





واقع البيئة في لبنان والتوقعات المستقبلية:
تحويل الأزمات إلى فرص

تقرير واقع البيئة لعام ٢٠٢٠






واقع البيئة في لبنان والتوقعات المستقبلية:
تحويل الأزمات إلى فرص

تقرير واقع البيئة لعام ٢٠٢٠

تمهيد: وزارة البيئة

نرحّب بجميع قرّاء تقرير "حالة البيئة في لبنان والتوقعات المستقبلية: تحويل الأزمات إلى فرص"، الذي أعده برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في لبنان، بدعم من المفوضية السامية للأمم المتحدة لشؤون اللاجئين ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسف)، وبالتعاون مع وزارة البيئة والجهات المعنية الوطنية الأخرى، بناءً على طلب من وزير البيئة في أوائل عام ٢٠١٩.

إننا نرسل رسالة أمل باختيارنا عنوان هذه النسخة الرابعة من تقرير حالة البيئة "تحويل الأزمات إلى فرص". لقد شهد لبنان خلال العقد الماضي أزمات كبرى، بدءاً من الأزمة السورية وانعكاساتها منذ عام ٢٠١١ وصولاً إلى الأحداث الكبرى المتسارعة مؤخراً: الوضع السياسي والاقتصادي والمالي غير المسبوق منذ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٩، وتفشي وباء كورونا في أوائل عام ٢٠٢٠، والانفجار المأساوي في مرفأ بيروت في آب/أغسطس ٢٠٢٠. كل هذه الأمور أثرت سلباً على البيئة. فلنوحّد جهودنا للتغلب على هذه الأزمات وإجراء الإصلاحات بحزم والتعافي بشكل مستدام وإعادة البناء بطريقة صديقة للبيئة.

يبدأ تقرير حالة البيئة لعام ٢٠٢٠ بمقدمة ومنهجية موجزة، ويطلعنا على حالة الحوكمة البيئية الخاصة بالموارد الطبيعية الأربعة (المياه والهواء والأرض والنظم البيئية) والأولويات البيئية الأربع (التوسع العمراني العشوائي، وإدارة النفايات الصلبة، وتغير المناخ والطاقة، وإدارة المواد الكيميائية)، من خلال تحليل القوى المحرّكة والوضع الحالي (بما في ذلك الإطار القانوني والمؤسساتي)، ومناقشة الاستجابات والإجراءات التي قامت بها جهات حكومية وغير حكومية حتى الآن، والتفكير في كيفية المضي قدماً. وتماشياً مع عملية التبصر حتى عام ٢٠٥٠ التي وضعتها الخطة الزرقاء في تقرير حالة البيئة والتنمية في البحر الأبيض المتوسط لعام ٢٠٢٠، يختتم تقرير حالة البيئة لعام ٢٠٢٠ بفصل عن العقد القادم، حيث يلقي نظرة عامة على الاستثمار الكبير والناجح في العقد الماضي في صياغة واعتماد السياسات والتشريعات. كما يقوم بتحليل سيناريوهين محتملين للعقد القادم: الضعف في الإنفاذ مقابل التشدد في الإنفاذ. تعتمد الحالة المستقبلية للبيئة إلى حد كبير على الالتزام بتنفيذ المجموعة الغنية من السياسات والاستراتيجيات والتشريعات والأنظمة التي تمت صياغتها في العقد الماضي، والتي تواجه تحديات كبيرة هذه الأيام من ناحية الاحتفاظ بالموارد وكفاءتها ضمن القطاع العام، وبالتالي، ندعو إلى العمل من أجل تمكينه.

في حين أن جميع المبادرات الموصى بها مهمة للغاية، إذا اضطررت إلى اختيار أولوية واحدة فقط لكل موضوع من الموضوعات التسعة التي تم تناولها في تقرير حالة البيئة لعام ٢٠٢٠، وبما يتماشى مع الرسائل الرئيسية لتقرير حالة البيئة والتنمية في البحر الأبيض المتوسط لعام ٢٠٢٠، ولا سيما بشأن الإنفاذ والقدرات المؤسساتية والمراقبة والشفافية، فسأسلط الضوء على ما يلي، مع الحوار الشامل كنهج مشترك بين جميع هذه المسائل:

١. الحوكمة البيئية: تعيين مدعين عامين وقضاة تحقيق متخصصين في شؤون البيئة وفقاً للقانون رقم ٢٠١٤/٢٥١.
٢. الموارد المائية: اعتماد نهج الإدارة البيئية لمستجمعات الأنهار في تشخيص وتنفيذ التدخلات ذات الأولوية على مستوى الأحواض.
٣. نوعية الهواء: إعادة تفعيل شبكة مراقبة نوعية الهواء بالشراكة مع الأوساط الأكاديمية ونشر النتائج بشكل دوري وفقاً للقانون رقم ٢٠١٨/٧٨ والمرسوم رقم ٢٠٢٠/٦٢١٢.
٤. موارد الأرض: تحصيل مستحقات قطاع المقالع للخزانة الوطنية بموجب المرسوم رقم ٢٠٢٠/٦٥٦٩، بما في ذلك الرسوم وغرامات التأخير في السداد وكذلك المطالبات الجزائية المتعلقة بالأضرار البيئية، وتنفيذ أنظمة المراقبة المناسبة.
٥. النظم البيئية: إنشاء مناطق محمية جديدة (محمية طبيعية، منتزه طبيعي، موقع طبيعي، حمى، إلخ) وفقاً للقانون رقم ٢٠١٩/١٣٠.
٦. التوسع العمراني العشوائي: وضع واعتماد المخططات التوجيهية العمرانية الاستراتيجية والتفصيلية الناقصة (مع دراسات التقييم البيئي الاستراتيجي اللازمة وفقاً للمرسوم رقم ٢٠١٢/٨٢١٣).
٧. إدارة النفايات الصلبة: إدخال نظام استرداد التكلفة النسبي والتدريجي للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة وفقاً للقانون رقم ٢٠١٨/٨٠.
٨. تغير المناخ والطاقة: إنشاء مرفق لبنان للاستثمار الأخضر على أساس اتفاقية باريس (القانون رقم ٢٠١٩/١١٥).
٩. إدارة المواد الكيميائية: إجراء جرد وطني لمرافق تخزين المواد الكيميائية المرخصة وغير المرخصة.

في الختام، إنني أدعو إلى مواءمة النظام المالي مع التنمية المستدامة. كما أود أن أتوجه بكلمة شكر إلى برنامج الأمم المتحدة الإنمائي والمفوضية السامية للأمم المتحدة لشؤون اللاجئين واليونيسف وفريق وزارة البيئة وجميع الخبراء الذين ساهموا في صياغة هذا التقرير القيّم للسنوات القادمة.

دميانوس قطّار

وزير البيئة، الجمهورية اللبنانية

آب ٢٠٢١

تمهيد: وكالات الأمم المتحدة

على مدى العقد الماضي، عانى لبنان من أزمات متعددة، بما في ذلك عدم الاستقرار السياسي، والوضع المالي والاقتصادي سريع التغير، الذي تفاقم مع تفشي فيروس كورونا، وانفجار مرفأ بيروت، وتأثير الأزمة السورية. أدت هذه الأزمات المعقدة إلى تفاقم تحديات التنمية الموجودة مسبقاً في البلاد بشكل كبير، بينما ساهمت في تدهور النظام البيئي الطبيعي الهش أساساً، نظراً للضغط الهائل الإضافي على الموارد.

في هذا الإطار، اشترك برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، بدعم من المفوضية السامية للأمم المتحدة لشؤون اللاجئين ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسف) في لبنان، في إعداد تقرير مشترك بعنوان "حالة البيئة والتوقعات المستقبلية: تحويل الأزمات إلى فرص" بالتعاون الوثيق مع وزارة البيئة. يهدف هذا التقرير إلى دمج أحدث البيانات المتاحة عن البيئة في مختلف القطاعات الرئيسية في لبنان وتحليلها وتقديمها. تمت صياغة كل فصل ومراجعته من قبل خبراء في مجالات النفايات الصلبة والمياه والصرف الصحي وإدارة الأراضي وتلوث الهواء والسياسات البيئية. يسعى التقرير في نهاية المطاف إلى إتاحة البيانات والتحليلات للجمهور وصانعي السياسات والشركاء في المجال الإنساني ومجال التنمية لدعم السياسات القائمة على الأدلة ولتيسير الخطط والبرامج المتعلقة بقضايا البيئة بشكل أفضل.

كما يقدّم سيناريوهات استشرافية لمستقبل البيئة وإدارة الموارد الطبيعية في لبنان. وتشمل هذه السيناريوهات (أ) نظرة سلبية تستند إلى الوضع الحالي والحالة الراهنة و (ب) نظرة أكثر إيجابية تعتبر هذه الأزمات بمثابة فرص للنهوض بلبنان وتغيير مسار البلد الحالي غير المستدام. ومع استمرار الأزمات المتعددة التي يمر بها لبنان في التأثير سلباً على البيئة في جميع المجالات، هناك خطر حقيقي يتمثل في إمكانية عكس المكاسب الإيجابية التي تم تحقيقها وأن البلد قد يواجه حالات طوارئ بيئية متسارعة ذات تأثير أكبر، بالرغم من حقيقة أن التدهور البيئي المستمر من المرجح أن يؤدي إلى تفاقم أزمات لبنان الإجمالية.

نأمل أن يساهم هذا التقرير في فهم أفضل للتحديات البيئية التي تواجه لبنان في السياق الحالي، وأن يعزز التزاماً متجدداً بين جميع الجهات المعنية لوضع حلول تطلعية ومتكاملة ومستدامة للناس والكوكب. إن التحديات الحالية كثيرة، ولكن من خلال مشاركتنا الجماعية، يمكننا أيضاً تحويلها إلى فرص لدعم خطط التعافي المالي الصديق للبيئة، والدعوة إلى النمو الاقتصادي المراعي للمناخ، وتعزيز البيئات العادلة والنظيفة، ودفع لبنان نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة وطموحاته المناخية.

سيلين مويرو	**يوكي موكو**	**أياكي إيتو**
الممثلة المقيمة لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي	ممثلة اليونيسف	ممثل المفوضية السامية للأمم المتحدة لشؤون اللاجئين

شكر وتقدير

كلّف برنامج الأمم المتحدة الإنمائي وبالنيابة عن منظمة الأمم المتحدة للطفولة والمفوضية السامية للأمم المتحدة لشؤون اللاجئين فريق شركة الحلول البيئية المستدامة وإيكوسنترا بإعداد تقرير حالة البيئة في لبنان لعام ٢٠٢٠.

نود أن نعرب عن امتناننا وتقديرنا لفرق شركة الحلول البيئية المستدامة وإيكوسنترا والموظفين والخبراء في وزارة البيئة والوزارات الأخرى والأكاديميين والمجتمع المدني والمنظمات الدولية والقطاع الخاص، الذين ساهموا جميعاً في محتوى هذا التقرير.

المحتويات:



القسم الأول
مقدمة

الفصل ١- المقدمة والمنهجية
الفصل ٢ - الحوكمة البيئية



١
المقدمة والمنهجية

إعداد الفصل

د. ناجي شامية، قائد الفريق ورئيس مجلس الإدارة والرئيس التنفيذي لشركة الحلول البيئية الدائمة ش.م.ل.

د. ليال أبي اسبر، خبيرة في نوعية الهواء، خبيرة بيئية واجتماعية في شركة الحلول البيئية الدائمة ش.م.ل.

سارة حطيط، خبيرة بيئية واجتماعية في شركة الحلول البيئية الدائمة ش.م.ل.

مراجعة الفصل

د. منال مسلّم، مستشارة بيئية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة

قائمة المحتويات

لائحة الجداول

لائحة الصور

١. المقدمة والمنهجية

تعاقد برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، بتمويل من مفوضية الأمم المتحدة السامية لشؤون اللاجئين ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسيف) وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مع شركة الحلول البيئية الدائمة وشركة إيكوسنترا، وهما شركتان استشاريتان بيئيتان محليتان وإقليميتان، لإعداد تقرير واقع البيئة وآفاق المستقبل لعام ٢٠٢٠.

١,١ الخلفية

تم إعداد ثلاثة من تقارير واقع البيئة في لبنان في ١٩٩٤ و٢٠٠٠ و٢٠١٠. سيركز هذا التقرير، تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠، على الاتجاهات والتهديدات التي حدثت في البلاد بين عامي ٢٠١٠ و ٢٠٢٠، مع التركيز على استنفاذ الموارد الطبيعية وتلوثها، والتكاليف البيئية والآثار المترتبة على صحة الإنسان، فضلا عن الأسباب، بما في ذلك الأزمة السورية، التي أدت إلى زيادة سكانية مثيرة للقلق في لبنان.

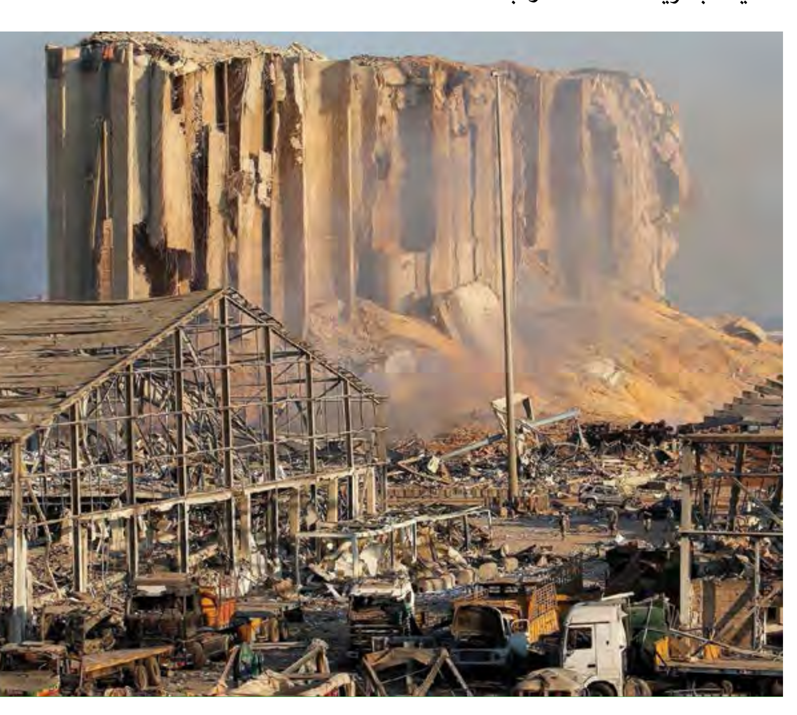
أصبحت الحرب الأهلية السورية، التي بدأت في عام ٢٠١١، أكبر أزمة لاجئين ونزوح في عصرنا. اليوم، وبعد عشر سنوات، لا يزال لبنان يستضيف أكبر عدد من النازحين للفرد الواحد، في واحد من أصغر البلدان في العالم، بمساحة إجمالية تبلغ ١٠،٤٥٢ كم[٢] (LCRP, 2020). في أيلول ٢٠١٤، نشرت وزارة البيئة، بدعم من الاتحاد الأوروبي وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، "التقييم البيئي للنزاع السوري والتدخلات ذات الأولوية"، الذي قدم تحليلاً مستفيضاً للآثار البيئية المتزايدة للنزاع السوري. تم تحديث ملخص هذه الدراسة في كانون الثاني ٢٠١٥. ووفقاً لهذه الدراسة، فإن الأزمة قد ولّدت عدداً كبيراً من الآثار البيئية غير المؤاتية، بما في ذلك الضغوط الكبيرة على نظم المياه والكهرباء والصرف الصحي وإدارة النفايات الصلبة، التي كانت تواجه بالفعل تحديات حادة قبل الأزمة، وبالتالي تشكل تهديداً كبيراً للأجسام المائية والنظم الإيكولوجية والأراضي. وخلص التقرير إلى أن هذه الآثار السلبية الكبيرة والمتزايدة وتكاليف الاستقرار المطلوبة غير مستدامة نظراً لضعف المالية العامة في لبنان (MoE/EU/UNDP, 2014) ولهذا السبب، فإن آثار الأزمة السورية على مختلف القطاعات البيئية في لبنان ترد في مختلف فصول التقرير الحالي.

يتناول التقرير أيضا انفجار مرفأ بيروت في ٤ آب ٢٠٢٠ (صورة ١-١)، الذي أُفيد أيضا أنه كان مرتبطا بالآثار البيئية والصحية السلبية. بالإضافة إلى ذلك، خلال عام ٢٠٢٠، عانى لبنان من انهيار اقتصادي ومالي وحالة طوارئ صحية بسبب وباء "كوفيد-١٩". ولكلتا الأزمتين آثار كبيرة محتملة على البيئة لم تفهم بعد فهما كاملاً. وقد أدت هذه التداعيات، إلى جانب أزمة النزوح السورية المستمرة وما أعقب انفجار بيروت في ٤ آب، إلى شل الاقتصاد والقطاع العام في لبنان، ولا تزال تفعل ذلك حتى اليوم.

٢,١ هدف تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠

الهدف الرئيسي من هذا التقرير هو وصف الوضع الحالي والاتجاهات المتعلقة بالموارد البيئية، بما في ذلك المياه والهواء والنظم الإيكولوجية والأراضي على مستوى الدولة، والتركيز على التهديدات الرئيسية. ويرد وصف للتوقعات بالنسبة لكل موضوع والتوصيات المقترحة في نهاية كل فصل في محاولة لتيسير عمل صانعي القرار في الحد من التهديدات أو القضاء عليها والتقليل من الآثار على البيئة. وعلاوة على ذلك، يتم تقييم السيناريوهات المستقبلية لمختلف المواضيع البيئية التي يغطيها تقرير واقع البيئة آفاق المستقبل ٢٠٢٠ في الفصل ١١ (العقد المقبل)، الذي يصف أيضاً المساهمة المحتملة للبنان في أهداف الأمم المتحدة الـ ١٧ للتنمية المستدامة وأهدافها في العمل لعام ٢٠٣٠.

وفي الواقع، يسعى تقرير واقع البيئة إلى تغطية الأهداف التالية بطريقة شاملة ومبسطة:





صورة ١-١. انفجار مرفا بيروت
المصدر: BBC

- تحديث المعلومات المدرجة في تقرير واقع البيئة لعام ٢٠١٠ وسد الثغرات في المعلومات.
- توفير بيانات بيئية موثوقة وعلى مستوى الدولة للمجتمع المحلي وصانعي القرار والقطاع الخاص.
- تقييم وضع الموارد البيئية الهامة والحساسة في لبنان ودراسة الاتجاهات البيئية.
- وصف الضغوط التي تؤثر على البيئة والاستجابات لتلك الضغوط.
- تحديد أولويات التحديات والتوصيات.
- تحديد مؤشرات الأداء الرئيسية لكل قطاع.
- تحديد وتقدير التكاليف والفوائد المباشرة وغير المباشرة للنظم الإيكولوجية الصحية والمستدامة.
- وضع توقعات مستقبلية على أساس سيناريوهات مختلفة.

سوف يساعد تقرير SOER 2020 صناع القرار في تطوير رؤية استراتيجية لمعالجة الأهداف البيئية والاقتصادية والاجتماعية بدرجة عالية من الكفاءة، مما سيتيح لهم أداة مفيدة لتطوير الاستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة، بعد خارطة الطريق التي أطلقتها في عام ٢٠١٥. كما سيساعد هذا التقرير المخططين ومديري البرامج والجهات المانحة في إعطاء الأولوية لتمويل المشاريع البيئية الجديدة بناءً على الفهم العام للمخاطر والتحديات البيئية في البلاد التي تم تحديدها في التقرير.

كما أن هذا التقرير هو مرجع رئيسي للممارسين البيئيين لإعداد دراسات البحوث والتقييم مثل التقييم البيئي الاستراتيجي وتقييم الأثر البيئي، والفحص البيئي المبدئي والتدقيق البيئي، مع الإشارة إلى أن هذا التقرير يقدم قائمة محدثة بالقوانين والأنظمة البيئية، إلى جانب قائمة واسعة من المراجع التقنية بشأن القضايا البيئية الرئيسية في البلد. وعلاوة على ذلك، سيساعد التقرير الأوساط الأكاديمية والطلاب على إجراء البحوث حول مجموعة متنوعة من المواضيع. ويمكن أيضا استخدام هذا التقرير من قبل وسائط الإعلام لفهم ورصد القضايا البيئية الأكثر إلحاحاً. ومن شأن ذلك أن يسمح لمجموعات المجتمع المدني بتعزيز الوعي البيئي في لبنان، وتعزيز الحفاظ على البيئة، واستخدام التكنولوجيات الخضراء والاقتصاد الدائري، والدعوة إلى تحسين التطبيق.

٣,١ المنهجية

اتبع نهج تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠ إلى أقصى حد ممكن منهجية القوى الدافعة - الضغوط - الدولة - الآثار - الردود التي استخدمت في تقرير عام ٢٠١٠. وبالإضافة إلى معالجة العوامل المحركة والضغوط وكيف تؤدي إلى التغير البيئي، فإن تقرير SOER 2020 يبين أيضاً كيف تؤثر هذه العوامل والضغوط على بعضها البعض وتتأثر بعوامل أخرى من صنع الإنسان. وعلى هذا النحو، اتبعت العملية التالية:

- **جمع البيانات ومراجعتها:** تم ذلك من خلال مراجعة مكتبية لجميع القوانين والأنظمة ذات الصلة، والخطط والتقارير الحكومية، والتقارير والدراسات العلمية ذات الصلة، وكذلك الأطروحات المنشورة. وقد ضمنت هذه المراجع جمع البيانات ذات الصلة من الوزارات المعنية والمؤسسات العامة والمنظمات غير الحكومية المحلية والدولية وشركات استشارية وكذلك من الجامعات ومعاهد البحوث. كما تم لحظ الموارد الهامة التي تم تحديدها في التقارير السابقة وتم السعي للحصول على تحديثات لهذه الموارد. تركزت عملية جمع الوثائق والبحوث على جميع التقارير والأوراق والبيانات التي نشرت بعد عام ٢٠١٠. وبالنسبة لكل فصل، تم أولاً تلخيص المعلومات التي تم جمعها ثم عرضها على لائحة أصحاب المصلحة الرئيسيين المعنيين ومناقشتها معهم خلال ورشة عمل استمرت ليومين، والتي هدفت إلى إشراك ممثلين من القطاعين العام والخاص والمنظمات الوطنية والدولية ووكالات التمويل والمؤسسات التعليمية، فضلاً عن الخبراء في المجالات ذات الصلة.
- **تحديث وتحليل البيانات:** تم بعد ذلك تنظيف البيانات التي تم جمعها ومعالجتها وتحليلها من قبل كل خبير من الخبراء باستخدام أساليب مختلفة مثل النماذج الإحصائية وتحليل تدفق المواد وتحليل فوائد التكلفة. ثم تم عرض البيانات التي تم تحليلها باستخدام الرسوم البيانية والتحليلية والجداول والخرائط.
- **التوصيات ذات الأولوية والتوقعات المستقبلية:** بعد تحديد التحديات والضغوط الكبيرة على البيئة وصحة الإنسان، اقتُرحت توصيات للنهوض بكل قطاع في العقد القادم، استناداً إلى الإنجازات القائمة. وقد وضع سيناريوهان للتنبؤ بحالة البيئة عموماً في السنوات العشر المقبلة لكل سيناريو. والسيناريوهات هي "التطبيق الضعيف" و"التطبيق المتين" للتخطيط القوي الذي تم في العقد الماضي ووضع الاستراتيجيات واعتماد التشريعات.
- **التحليل المالي:** حاول هذا النشاط بقدر الإمكان تقدير التكاليف البيئية لعدم اتخاذ خطوات بشأن مجالات محددة من المشاكل ومقارنتها بتكلفة الإجراءات الموصى بها.
- **إعداد الفصول القطاعية:** تم وضع كل فصل استناداً إلى المخطط التالي:
  - القوى المحرّكة
  - الوضع الحالي
  - الإطار القانوني والجهات الرئيسية الفاعلة

- إجراءات مختارة
- التوصيات ذات الأولوية والتوقعات المستقبلية

• **مراجعة التقرير:** أجريت مشاورات أثناء صياغة تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠ لضمان قدرة أصحاب المصلحة على مراجعة/ تعديل البيانات والتحليلات الموجودة والتحقق منها قبل الموافقة على التقرير النهائي. شملت عملية المراجعة عدة مراحل: (١) استعراض المحتوى لضمان إدراج جميع الجوانب والمعلومات المتاحة، (٢) مراجعة التحليل، الذي يشمل مراجعةً لتدفق، وتناسق وعقلانية الاستنتاجات والتوصيات المقدمة، (٣) إعداد العروض وتقديمها في نهاية عملية المراجعة إلى جهات مختارة من أصحاب المصلحة للحصول على تعليقاتهم على مختلف الفصول وإدراجها فيها، و(٤) المراجعات النهائية والتعديلات.

• **الموافقة والإفصاح:** بمجرد الموافقة على الفصول، تمت ترجمة النسخة الإنجليزية النهائية من تقرير SOER 2020 إلى اللغتين العربية والفرنسية ليتم نشرها وتوزيعها على أصحاب المصلحة والجمهور العام.

ضم فريق SOER الاختصاصيين التالين، مع الإشارة إلى أن أسماء المؤلفين الرئيسيين والمؤلفين المشاركين والمساهمين والمراجعين مدرجة في بداية كل فصل:

١. ناجي شامية ولمى بشور، قائد فريق SOER ونائب قائد الفريق
٢. جاد قبيسي، خبير قانوني
٣. إبراهيم علم الدين، خبير مياه ومياه مبتذلة
٤. رانيا مارون، خبير مياه
٥. نجاة صليبا، ليال أبي إسبر وأنور الشامي، خبراء تلوث الهواء
٦. ميرنا سمعان، خبير التنوع البيولوجي الأرضي
٧. منال نادر، خبير التنوع البيولوجي البحري
٨. سيرج يازجي، خبير إدارة الأراضي
٩. صوفيا غنيمة، خبير إدارة النفايات الصلبة
١٠. رينالدا السمرا، خبير في شؤون الطاقة وتغير المناخ
١١. سحر عيسى، خبير في المواد الكيميائية
١٢. نسرين سلطي، خبير اقتصادية

وشملت المراجعة أكثر من ٢٥ خبيراً في الموضوع وموظفين متخصصين من وزارة البيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين واليونيسيف.

٤,١ بيانات السكان

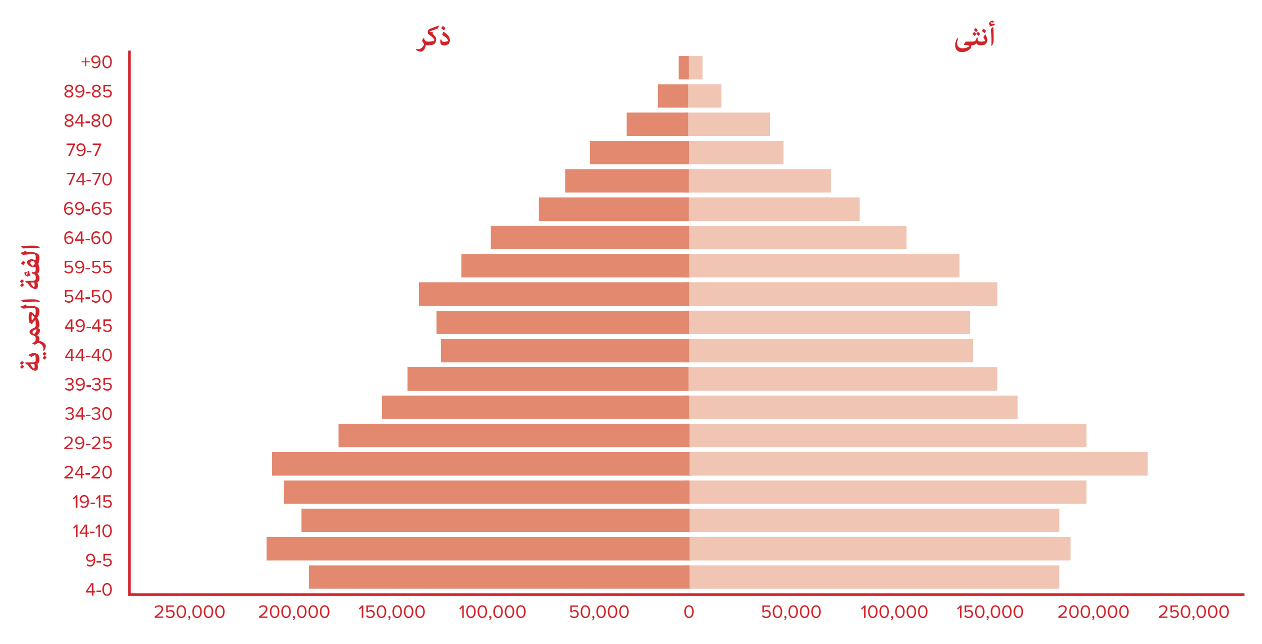
يُصنف لبنان بين أعلى ٢٠ دولة من حيث الكثافة السكانية في العالم، حيث تبلغ الكثافة السكانية ٦٦٩ نسمة/كم² (World Bank Group, 2018). وفي أعقاب الأزمة السورية، ازداد عدد السكان بشكل كبير، مما أدى إلى زيادة الفقر، الذي أصبح أقل قابلية للانهاك الاقتصادي الذي شهده العالم مؤخراً. وبالإضافة إلى ذلك، وبسبب الاستنفاد المكثف للموارد لتلبية احتياجات عدد أكبر من السكان، تفاقم التدهور البيئي وأضيفت ضغوط على هياكل أساسية للإدارة تعاني أصلا من نقص في الموارد. ويبين الجدول ١-١ الزيادة في عدد السكان من عام ٢٠١١ إلى عام ٢٠١٨، إلى جانب زيادة الكثافة السكانية.

فيما يتعلق بالهيكل العمري للسكان اللبنانيين، تتراوح أعمار ٦٥٪ من السكان بين ١٥ و٦٤ عاماً؛ تشكل النساء ٥١,٦٪ والرجال ٤٨,٤٪ من مجموع السكان المقيمين (الصورة ١-٢).

جدول ١-١. عدد وكثافة السكان (٢٠١١-٢٠١٨)

العام	مجمع السكان (بما فيهم اللاجئين والنازحين)	مجموع الكثافة السكانية في لبنان (نسمة/كم²)	متوسط الكثافة السكانية في العالم (نسمة/كم²)
٢٠١٨	٦،٨٤٨،٩٢٥	٦٦٩	٦٠
٢٠١٧	٦،٨١١،٨٧٣	٦٦٥	٥٩
٢٠١٦	٦،٧١١،١٢١	٦٥٦	٥٨
٢٠١٥	٦،٥٣٢،٦٧٨	٦٣٨	٥٨
٢٠١٤	٦،٢٦٢،٤١٠	٦١٢	٥٧
٢٠١٣	٥،٩١٤،٦٢١	٥٧٨	٥٦
٢٠١٢	٥،٥٣٨،٦٣٤	٥٤١	٥٦
٢٠١١	٥،٢٠٢،٣٤٣	٥٠٨	٥٥

المصدر: World Bank Group, 2018



صورة ١-٢. الهرم العمري للبنانيين المقيمين
المصدر: EU/CAS/ILO, 2019

٥,١ المناطق الإدارية في لبنان

ينقسم لبنان إلى تسع محافظات و٢٥ منطقة فرعية (تسمى قضاء) بإستثناء بيروت (الصورة ١-٣). يتكون كل قضاء من العديد من المناطق المحددة (تسمى مناطق عقارية). يوجد حوالي ١,٥٠٠ منطقة عقارية في لبنان. أكبر محافظة هي بعلبك - الهرمل وأصغرها هي العاصمة بيروت.

مساحة كل محافظة وتوزيع السكان في كل قضاء ومحافظة موجودة في الجدول ١-٢.

٦,١ دليل القارئ

إن بنية تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠ مماثلة لبنية تقرير واقع البيئة ٢٠١٠ والتي تشمل أربعة أقسام و ١١ فصلاً، على النحو التالي :

القسم الأول: مقدمة

الفصل ١- المقدمة والمنهجية

الفصل ٢ - الحوكمة البيئية

القسم الثاني: واقع البيئة

الفصل ٣ - الموارد المائية

الفصل ٤ - جودة الهواء

الفصل ٥ - النظم الإيكولوجية

الفصل ٦ - موارد الأرض

القسم الثالث: الأولويات البيئية

الفصل ٧- التوسع العمراني العشوائي

الفصل ٨ - النفايات الصلبة

الفصل ٩ - تغير المناخ والطاقة

الفصل ١٠ - إدارة المواد الكيميائية

القسم الرابع: التوقعات - نحو ٢٠٣٠

الفصل ١١- العقد المقبل

كما هو الحال في SOER 2010، فإن الفصول هي وثائق قائمة بذاتها تحتوي على قائمة بالمختصرات والتشريعات والمراجع المذكورة. الفرق الرئيسي هو إضافة فصل جديد عن إدارة المواد الكيميائية في قسم الأولويات البيئية وإضافة عنصر تغير المناخ إلى الفصل المتعلق بالطاقة. وقد أُجرى في جميع الفصول إحالات مرجعية لتفادي التكرار وضمان تركيز كل فصل على الموضوع قيد النظر وقد وضعت قائمة بالمؤشرات في الفصل ١١ (العقد المقبل).



الصورة ١-٣. خريطة لبنان الإدارية

الجدول ١-٢. توزيع السكان حسب المحافظات والأقضية

المحافظات والأقضية	عاصمة المحافظة	مساحة المحافظة (كلم٢)[أ]	عدد السكان في المحافظة[ب]	النسبة المئوية لمجموع السكان
عكار	حلبا	٧٨٨	**٣٢٤،٠٠٠**	٦,٧
بعلبك- الهرمل:	بعلبك	٣،٠٠٩	**٢٤٥،١٠٠**	٥,١
قضاء بعلبك			٢١٤،٦٠٠	
قضاء الهرمل			٣٠،٥٠٠	
بيروت	بيروت	١٩،٨	**٣٤١،٧٠٠**	٧,١
البقاع:	زحلة	١،٤٣٣	**٢٩٧،٦٠٠**	٦,١
قضاء راشيا			٣٣،٨٠٠	
قضاء البقاع الغربي			٨٦،٤٠٠	
قضاء زحلة			١٧٧،٤٠٠	
جبل لبنان:[١]	بعبدا	١،٩٣٩	**٢،٠٣٢،٦٠٠**	٤١,٩
قضاء عاليه			٣٠٠،٨٠٠	
قضاء بعبدا			٥٥٣،٨٠٠	
قضاء الشوف			٢٧٧،٠٠٠	
قضاء جبيل			١٢٩،٥٠٠	
قضاء المتن			٥١١،٠٠٠	
قضاء كسروان			٢٦٠،٥٠٠	
النبطية:	النبطية	١،٠٥٨	**٣٧٩،١٠٠**	٧,٨
قضاء بنت جبيل			٩٦،٢٠٠	
قضاء حاصبيا			٢٨،٧٠٠	
قضاء مرجعيون			٧٤،٠٠٠	
قضاء النبطية			١٨٠،٢٠٠	
لبنان الشمالي:	طرابلس	١،٢٧١	**٦٣٩،٧٠٠**	١٣,٢
قضاء البترون			٥٨،٩٠٠	
قضاء بشرّي			٢٢،١٠٠	
قضاء الكورة			٨٤،٦٠٠	
قضاء المنية- الضنية			١٤٠،٨٠٠	
قضاء طرابلس			٢٤٣،٨٠٠	
قضاء زغرتا			٨٧،٧٠٠	
لبنان الجنوبي:	صيدا	٩٣٤	**٥٨٤،٤٠٠**	١٢,١
قضاء جزين			٣٢،١٠٠	
قضاء صيدا			٢٩٦،٦٠٠	
قضاء صور			٢٥٥،٧٠٠	
المجموع		**١٠،٤٥١،٨**	**٤،٨٤٢،٤٠٠**	**١٠٠**

ملاحظة: يستثني الجدول الأشخاص الذين يعيشون في وحدات غير سكنية، مثل ثكنات الجيش، ومخيمات اللاجئين والتجمعات المجاورة والمستوطنات العشوائية.

المصدر: [أ] IDAL,2021؛ [ب] EU/CAS/ILO,2019

[١] في أيلول ٢٠١٧، اصدرت دولة لبنان القانون رقم ٥٠ الذي ينص على إنشاء محافظة كسروان فتوح - جبيل. ولكن لم يتم الانتهاء بعد من المراسيم التي تنظم تشكيل هذه المحافظة.

المراجع

EU/CAS (Central Administration for Statistics)/ILO (International Labour Organizaion) (2019). Labour Force and Household Living Conditions Survey 2018–2019 for Lebanon, Beirut, Lebanon.

GoL (Government of Lebanon)/UN (United Nations) (2020). Lebanon Crisis Response Plan 2017-2020 (2020 Update).

IDAL (Investment Development Authority of Lebanon). (2021). Invest in Regions. Retrieved from: *https://investinlebanon.gov.lb/en/lebanon_at_a glance/invest_in_regions*

MoE/EU/UNDP. (2014). Lebanon Environmental Assessment of the Syrian Conflict & Priority Interventions.

World Bank Group. (2021). World Bank Open Data. Retrieved from: *https://data.worldbank.org*.



٢

الحوكمة البيئية

إعداد الفصل

لمى بشور، مدير شركة إيكوسنترا ش.م.م.
جاد قبيسي، محامي في القانون
جوانا زغريني، باحثة بيئية في شركة إيكوسنترا ش.م.م.

مراجعة الفصل

د. منال مسلّم، مستشارة بيئية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة

تضمنت الاستشارات المؤسسات/ الأشخاص التالين

كارين الزغبي، ضابطة مشروع في وحدة إدارة مخاطر الكوارث، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- رئاسة مجلس الوزراء
نانسي خوري، رئيس مصلحة الديوان بالتكليف، وزارة البيئة
سمر مالك، رئيس مصلحة تكنولوجيا البيئة بالتكليف، وزارة البيئة
مرصد طرابلس للبيئة والتنمية/ اتحاد بلديات الفيحاء
زاهي شاهين، رئيس وحدة إدارة مخاطر الكوارث، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- رئاسة مجلس الوزراء

قائمة المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الصور

قائمة المربعات

٢. الحوكمة البيئية

«الحوكمة البيئية هي محرك رئيسي لتحقيق التنمية المستدامة» (UNEP, 2020). تتطلب الروابط التي لا تنفصم بين الطبيعة والأبعاد الاجتماعية والاقتصادية للتنمية المستدامة عملية سليمة لصنع القرار تستند إلى عدة عوامل بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر المؤسسات الفعّالة (١,٢)، والقوانين (٢,٢)، والسياسات (٣,٢)، والرصد والتنفيذ المنهجي (٤,٢)، والبحث والتطوير البيئي (٥,٢)، والأدلة العلمية (٦,٢)، وكذلك الوصول إلى التمويل البيئي (٧,٢)، والدعوة للمشاركة العامة (٨,٢) وتحفيز حماية البيئة (٩,٢). يعرض هذا الفصل المكونات المختلفة التي تشكل الحوكمة البيئية في لبنان والتقدم الذي تم إحرازه في العقد الماضي. في عام ٢٠٢٠ بلغت درجة مؤشر الأداء البيئي للبنان ٤٥,٤/١٠٠، وقد تراجع مقارنة بنتيجة عام ٢٠١٠ البالغة ٥٧,٩، وقد شهد هذا المؤشر زيادة كبيرة من عام ٢٠١٢ حتى عام ٢٠١٦ (من ٤٧,٣٥ إلى ٦٩,١٤)، مع انخفاض طفيف في عام ٢٠١٨ (٦١,٠٨)، قبل أن تصل إلى درجتها الحالية في عام ٢٠٢٠. وهكذا احتل لبنان المرتبة ٧٨ من أصل ١٨٠ دولة (EPI, 2020). قدّرت كلفة التدهور البيئي في عام ٢٠١٨ في لبنان بنحو ٤,٤٪ من الناتج المحلي الإجمالي الوطني، أي ما يعادل ٢,٣٥ مليار دولار أمريكي، مقارنة بـ ٣,٤٪ المقدّرة في عام ٢٠٠٠، والتي بلغت ٠,٥٦ مليار دولار أمريكي (World Bank, 2004) – راجع المربّع ٢-١ لتعريفات مؤشر الأداء البيئي وكلفة التدهور البيئي.

مربّع ٢-١. تعريفات مؤشر الأداء البيئي وكلفة التدهور البيئي

يوفر برنامج مؤشر الأداء البيئي ملخصًا يعتمد على البيانات لحالة الاستدامة حول العالم. صنّف برنامج التحصين الموسّع لعام ٢٠٢٠، باستخدام ٣٢ مؤشر أداء عبر ١١ فئة إشكالية، ١٨٠ دولة في الصحة البيئية وحيوية النظام الإيكولوجي (Yale University ,2020).

يمكن فهم كلفة التدهور البيئي على أنها مقياس للرفاهية المفقودة للأمة بسبب التدهور البيئي (World Bank, 2004). تشمل هذه الخسارة في الرفاهية من التدهور البيئي (على سبيل المثال لا الحصر):

١. فقدان الحياة الصحية والرفاهية للسكان (مثل الوفاة المبكرة، والألم والمعاناة من المرض، وغياب البيئة النظيفة، وعدم الراحة).
٢. الخسائر الاقتصادية (مثل انخفاض إنتاجية التربة وانخفاض قيمة الموارد الطبيعية الأخرى، وانخفاض السياحة الدولية).
٣. ضياع الفرص البيئية (مثل انخفاض القيمة الترفيهية للبحيرات والأنهار والشواطئ والغابات).

١,٢ المؤسسات البيئية

أحرزت المؤسسات البيئية اللبنانية في العقد الماضي تقدمًا ملحوظًا، ولكن غالبًا ما استهان به، على الرغم من التحديات المختلفة التي واجهتها هذه المؤسسات. يعرض القسم التالي الهيكل المؤسساتي الحالي لمعالجة القضايا البيئية في لبنان، مع التركيز على الهيئة التشريعية والهيئة التنفيذية والسلطة القضائية.

١,١,٢ الهيئة التشريعية

تتمثّل الهيئة التشريعية اللبنانية في مجلس النواب اللبناني (www.lp.gov.lb)، الذي يشغل ١٢٨ مقعدًا وينتظم في عشرات اللجان المتخصصة. بالإضافة إلى إصدار التشريعات، يتمتع البرلمان بصلاحية إجراء تحقيقات برلمانية حول مواضيع محددة، والتي يمكن القيام بها في مختلف الأزمات البيئية.

وتتمثل المهمة الأساسية للجنة البرلمانية للبيئة، التي تضم ١٢ عضوًا دائمًا في البرلمان، في مراجعة مشاريع القوانين المتعلقة بالبيئة والتي تعدها الوزارات المختصة. يتعين على اللجنة إبداء رأيها خلال شهر واحد من استلام أي مشروع قانون (أسبوعان في حالة الطوارئ)، كما تجتمع اللجنة لمناقشة ومتابعة مختلف القضايا الملحة مثل النفايات والمقالع وحرائق الغابات والمحميات الطبيعية والصيد وغيرها. تعتبر محاضر اجتماعات هذه اللجنة (عملها ومناقشاتها وعمليات التصويت) سرية ما لم تقرر اللجنة خلاف ذلك. لضمان الشفافية وتماشيًا مع قانون الحق في الوصول إلى المعلومات رقم ٢٠١٧/٢٨، من المهم أن يتمكن الجمهور من الوصول إلى وقائع جميع اجتماعات اللجنة.

على الرغم من التحديات المختلفة التي واجهتها البلاد بين عامي ٢٠١٠ و٢٠٢٠، فإن نشاط مجلس النواب اللبناني في سن القوانين المتعلقة بحماية البيئة لم يتوقف. تشمل الإصلاحات التي قدّمها البرلمان سن تشريعات رئيسية مثل قانون الملاحقة البيئية رقم ٢٠١٤/٢٥١، وقانون المياه رقم ٢٠١٨/٧٧ وتعديله القانون رقم ٢٠٢٠/١٩٢، وقانون حماية نوعية الهواء رقم ٢٠١٨/٧٨، وقانون الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة رقم ٢٠١٨/٨٠ وقانون المحميات رقم ٢٠١٩/١٣٠.

٢,١,٢ الهيئة التنفيذية

تتمثّل الهيئة التنفيذية في لبنان بمجلس الوزراء وترأسها رئاسة مجلس الوزراء (www.pcm.gov.lb). يسن مجلس الوزراء التشريعات على شكل قرارات (يشار إليها فيما بعد برقم قرار مجلس الوزراء) والمراسيم. إن حجم مجلس الوزراء مرن وقد تراوح على مدى العقد الماضي بين ٢٠ و٣٠ وزيرا، بما في ذلك وزير البيئة. شهد لبنان تعديلات وزارية منتظمة منذ نشر تقرير البيئة في لبنان: الواقع والاتجاهات ٢٠١٠. تركز الفقرات التالية على اختصاصات وأنشطة وزارة البيئة، فضلاً عن اللجان الحكومية الدولية واللجان البيئية الأخرى.

١,٢,١,٢ وزارة البيئة

تم تناول القضايا البيئية في لبنان رسميًا لأول مرة في مجلس الوزراء من خلال استحداث وزير دولة لشؤون البيئة في عام ١٩٨١. وفي عام ١٩٩٣، ومن خلال القانون رقم ٢١٦ تم إنشاء

وزارة البيئة وتحديد صلاحياتها، وقد تم تعديل هذا القانون لأول مرة بموجب القانون رقم ١٩٩٧/٦٦٧، ثم بموجب القانون رقم ٢٠٠٥/٦٩٠، الذي صدر مرسوم تطبيقه بعد أربع سنوات، تحت الرقم ٢٠٠٩/٢٢٧٥، الذي يحدد وظيفة ومسؤوليات كل وحدة، بما في ذلك حجم ومؤهلات الموظفين، يرد في الملحق رقم ١ الهيكل التنظيمي المفصل للوزارة وفقا للقانون رقم ٢٠٠٥/٦٩٠ والمرسوم رقم ٢٠٠٩/٢٢٧٥.

تشمل مهام وزارة البيئة، بموجب القانون رقم ٢٠٠٥/٦٩٠، جميع السياسات والإشراف والتوجيهات المتعلقة بحماية البيئة في لبنان. لتسهيل التنسيق بين السلطات المختلفة في الأمور المتعلقة بالبيئة بشكل مباشر أو غير مباشر، أنشأت وزارة البيئة مجالس لقطاعات محددة، مثل المجلس الوطني للبيئة (انظر المربع ٢-٢) والمجلس الوطني للمقالع والكسارات والمجلس الأعلى للصيد برئاسة وزير البيئة، بالإضافة إلى المجالس واللجان الأخرى التي تمثل فيها وزارة البيئة مثل المجلس الأعلى للتنظيم المدني ولجان التراخيص الصناعية والمجالس الصحية. بالإضافة إلى ذلك، وبحسب أحكام قانون الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة (القانون رقم ٢٠١٨/٨٠)، شكل وزير البيئة لجنة تنسيق شؤون قطاع النفايات الصلبة وتحديد طريقة عملها (قرار وزارة البيئة ١/١٠٨ لعام ٢٠١٩). كما تم تشكيل لجنة المساهمة المحددة وطنياً في عام ٢٠١٨، حيث ستحدد اللجنة أهداف التخفيف وإجراءات الحد من الانبعاثات على المستوى الوطني. علاوة على ذلك، يرأس وزير البيئة العديد من اللجان الأخرى ومنها اللجنة الاستشارية لمشروع مكافحة التلوث البيئي في لبنان (راجع القسم ٢،٧،٢).

مربّع ٢-٢. المجلس الوطني للبيئة

تأسس المجلس الوطني للبيئة بموجب المرسوم ٢٠١٢/٨١٥٧، بناءً على المادتين ٦ و٧ من القانون رقم ٢٠٠٢/٤٤٤. يتألّف المجلس من أربعة عشر عضوا على الشكل التالي:

- سبعة ممثلين عن وزارات البيئة (يمثلها الوزير)، والمالية، والداخلية والبلديات، والزراعة، والأشغال العامة والنقل، والطاقة والمياه، والصناعة الذي يتم تعيين ممثل عن كل منها من قبل الوزير المختص.
- سبعة ممثلين عن القطاع الخاص: رؤساء نقابة الأطباء في بيروت/طرابلس (بالمناوبة)، ونقابة المحامين في بيروت/ طرابلس (بالمناوبة)، ونقابة المهندسين في بيروت/طرابلس (بالمناوبة)، وجمعية المصارف وجمعية شركات التأمين، ورئيس مجموعة لا تقل عن ٢٠ منظمة غير حكومية بيئية- وممثل مكلّف للقطاع الأكاديمي.

يخضع المجلس الوطني للبيئة لولاية وزارة البيئة ويترأسه وزير البيئة، وفي حالة غيابه، المدير العام للبيئة. وتتمثل مهمة المجلس في تقديم التوصيات والآراء بشأن القضايا التالية:

مستوى السياسة العامة والتخطيط:

- السياسات والاستراتيجيات البيئية التي أعدتها وزارة البيئة.
- تعميم المفاهيم البيئية في سياسات قطاعات التنمية المختلفة لتحقيق التنمية المستدامة.
- دمج المفاهيم البيئية في المخططات التنظيمية.
- متابعة الاتفاقيات والمعاهدات والبروتوكولات الدولية والإقليمية بما يتوافق مع السياسات والاحتياجات البيئية للدولة.

المستوى التقني:

- تقييم الأداء البيئي للأنشطة المتعلقة بالموارد الطبيعية كخطوة نحو تقييم فعالية الإجراءات الوقائية البيئية الموضوعة (راجع القسم ١,٣,٢,٢).
- مراجعة الدراسات والمطبوعات من قبل الوزارة واقتراح الإضافات والتعديلات.

المستوى التشريعي:

- إعداد مشاريع القوانين والتشريعات اللازمة لحماية البيئة وضمان الاستخدام المستدام لمواردها.
- إعداد الخطط والبرامج والمشاريع لتحسين الالتزام بالاتفاقيات والمعاهدات والبروتوكولات الدولية والإقليمية.

المستوى الإداري:

- تنسيق توجهات المؤسسات العامة ذات العلاقة بحماية البيئة.

المستوى المالي:

- تفعيل الصندوق الوطني للبيئة (وفق المادة ٨-١١ من القانون ٢٠٠٢/٤٤٤).
- حوافز مالية لتسهيل الالتزام البيئي للقطاعات الملوثة.

على الصعيد الداخلي، يتكون المجلس الوطني للبيئة من أمانة عامة يديرها المدير العام للبيئة بمساعدة دائرة السياسة البيئية. يجب أن يجتمع الأعضاء مرة واحدة على الأقل شهريًا بناءً على دعوة من رئيس المجلس. نصاب الاجتماع المطلوب هو الأغلبية المطلقة للأعضاء ويتم اعتماد التوصيات بالأغلبية المطلقة للحضور. يجوز للمجلس الاستعانة بجهات عامة مختلفة ويحق له تعيين خبراء من خارج الإدارة. ترفع توصيات المجلس إلى وزير البيئة لاتخاذ الإجراءات المناسبة.

اختار وزراء البيئة توقيع مذكرات تعاون مع وزراء آخرين بالإضافة إلى جهات فاعلة غير حكومية لتعزيز التنمية المستدامة من خلال الحفاظ على البيئة وحماية الموارد الطبيعية، وتشمل هذه وزارة الداخلية، وزارة الزراعة، مكتب وزير الدولة للشؤون الإدارية، وزارة الإعلام، وزارة الاقتصاد والتجارة، وزارة العدل، وزارة العمل، وزارة الشباب والرياضة، وزارة السياحة، وزارة الثقافة، وزارة الأشغال العامة والنقل، ووزارة الشؤون الاجتماعية. يمكن الاطلاع على الأمثلة الحديثة للاتفاقيات الموقعة بشكل أساسي مع الجهات الفاعلة غير الحكومية في المربع ٢-٣.

مربّع ٢-٣. مذكرات تعاون واتفاقيات مختارة من وزارة البيئة (٢٠١٤-٢٠١٩)

- في عام ٢٠١٤، مذكرة تفاهم مع المكتب الفني للبلديات اللبنانية لتعزيز التعاون مع البلديات واتحادات البلديات بشأن القضايا البيئية.
- في عام ٢٠١٤، مذكرة تعاون مع الجامعة اللبنانية، ممثلة بكلية العلوم والتكنولوجيا للدراسات العليا حول فرص التعاون العلمي والتقني.
- في عام ٢٠١٥، اتفاقية تعاون للمحافظة على النباتات البرية بالتعاون مع جمعية اليد الخضراء.
- في عام ٢٠١٦، مذكرة تعاون مع المركز اللبناني للعمل التطوعي لزيادة الوعي والترويج للعمل التطوعي في الشؤون البيئية.
- في عام ٢٠١٦، مذكرة تفاهم مع جامعة بيروت العربية لتعزيز التعاون في مجالات التعليم والبحث العلمي في مجال البيئة.
- في عام ٢٠١٦، مذكرة تعاون مع الجامعة اللبنانية الكندية لتأسيس متخصصين وخبراء مؤهلين في المجالات البيئية.
- في عام ٢٠١٦، مذكرة تعاون مع الجامعة اللبنانية بشأن تعزيز البيئة وإعادة تأهيلها وزيادة الوعي في القضايا الزراعية والبيئية.
- في عام ٢٠١٩، خطة عمل مشتركة مع وزارة الصناعة لتحديد مجالات التعاون بين الوزارتين في الأمور المتعلقة بالمقالع والكسارات، والنفايات الصلبة، وتقييم الأثر البيئي، ومعالجة تلوث نهر الليطاني وبحيرة القرعون، وخطط لتأمين الحماية البيئية للأنهار والأحواض، والزحف العمراني العشوائي، والتنوع البيولوجي والتدابير اللازمة لتنفيذ قانون حماية نوعية الهواء.

منذ عام ١٩٩٣، ترأس وزارة البيئة ما مجموعه ١٧ وزيراً للبيئة، ووضعوا جدول أعمالها لدفع القطاع البيئي إلى الأمام في لبنان. اقترح كل وزير برنامج عمل يتماشى مع إعلان الحكومة الذي يعكس الأولويات البيئية للبلد، بناءً على المبادرات السابقة ويكرر التزام البلد بالاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف.

على الرغم من صلاحياتها ومسؤولياتها الواسعة، إلا أن الحجم الفعلي لموظفي وزارة البيئة لم يصل أبدًا إلى ٥٠٪ من الوظائف المطلوبة التي حددتها التشريعات، والتي أصبحت هي نفسها غير كافية نظرًا للتحديات المتزايدة في القطاع. يتم تعزيز الموارد البشرية في وزارة البيئة خلال مشاريع التعاون مع شركاء التنمية الدوليين. من خلال هذه المشاريع، تستقبل الوزارة الخبراء والموظفين الداعمين الذين يساعدون في تنفيذ الأنشطة والوظائف المختلفة المتعلقة بالتشريع والبحث والتدريب والمراقبة والتوعية البيئية.

إضافة إلى ذلك، تعد ميزانية وزارة البيئة من أقل الميزانيات ضمن الوزارات الحكومية. بحسب سجلات وزارة المالية، ارتفعت الميزانية السنوية للوزارة بشكل ثابت خلال الفترة الممتدة من ٢٠١٠ حتى ٢٠١٨، لتصل إلى ١٤ مليار ليرة لبنانية (٩,٣ مليون دولار أمريكي) في عامي ٢٠١٧ و٢٠١٨ لكنها انخفضت بنسبة ١٢,٩٪ في عام ٢٠١٩ لتصل إلى ١٢,٣ مليار ليرة (٨,٢ مليون دولار أمريكي) و٨,٩ مليار في عام ٢٠٢٠ (أقل من ١ مليون دولار أمريكي بحسب سعر الصرف الحالي في السوق). مع هذه الميزانية المنخفضة، فإن القدرة على شراء خدمات الاستشارات والتشغيل والصيانة هي محدودة للغاية.

تقع وزارة البيئة في منطقة وسط بيروت، وقد أنشأت حتى الآن أربع دوائر إقليمية من أصل سبعة منصوص عليها بموجب القانون رقم ٢٠٠٥/٦٩٠ ومرسومه التنفيذي رقم ٢٠٠٩/٢٢٧٥ في صيدا للبنان الجنوبي، وزحلة للبقاع، وطرابلس للبنان الشمالي وعكار لعكار. بحسب تعميم وزارة البيئة تاريخ ٢٠١٦/١/١٥، يمكن للمواطنين والجهات المعنية المقيمين في جبل لبنان والنبطية وبعلبك الهرمل، حيث تغيب الدوائر الإقليمية، الرجوع إلى أقرب دائرة إقليمية.

٢,٢,١,٢ البلديات واتحادات البلديات

البلديات واتحادات البلديات في لبنان هي إدارات محلية مكلفة بالإدارة اليومية لجميع الأشغال العامة الواقعة ضمن نطاقها (الحدود البلدية) وفقًا للمرسوم التشريعي رقم ١١٨ تاريخ ٣٠ حزيران ١٩٧٧؛ مسؤولياتها واسعة ومتنوعة وتشمل (١) أعمال التشجير والتجميل، (٢) المشاريع العامة المتعلقة بالممتلكات البلدية والحفريات لإنارة الشوارع، (٣) مشاريع المياه والصرف الصحي، (٤) طرق داخلية، (٥) المراكز الترفيهية، (٦) التخلص من النفايات (بحاجة لموافقة المحافظ)، (٧) التخطيط العمراني بالتنسيق مع المديرية العامة للتنظيم المدني. بحسب المادة ٢٠ من القانون رقم ٢٠١٨/٨٠، فإن البلديات مسؤولة عن جمع ونقل النفايات الصلبة من نقاط التجميع إلى المراكز المحدّدة بطريقة لا تؤذي البيئة، بما يتطابق مع المعايير والشروط الموضوعة وبعد الحصول على موافقة وزارة البيئة.

يوجد في لبنان حوالي ١,٠٥٨ بلدية، وهو عدد كبير للغاية بالنسبة لحجمه الجغرافي والسكاني، إذ لديه ٢٥ ضعفًا من البلديات مقارنة بقبرص، التي لديها مساحة موازية لمساحة لبنان. يتم انتخاب المجالس البلدية من قبل دائرتها الانتخابية ويعتمد عدد أعضائها على حجم الدائرة. تشمل إيرادات البلدية الضرائب البلدية، والإيرادات من تأجير العقارات البلدية، والغرامات والتبرعات، وكذلك التحويلات من الصندوق البلدي المستقل. لسوء الحظ، على الرغم من الاستقلال الإداري الكبير على الورق، لا تزال البلديات مقيدة إداريًا وماليًا.

نظرًا لعددها الكبير ، فإن معظم البلديات صغيرة جدًا وبالتالي تفتقر إلى الموارد البشرية الكافية لتحمل جميع مسؤولياتها، لا سيما فيما يتعلق بالإدارة والحماية البيئية مثل الحفاظ على (١) الصحة العامة عن طريق تنظيف وإزالة النفايات والحطام (خاصة من قنوات المياه) ومنع التلوث، (٢) السلامة العامة من خلال اتخاذ تدابير وقائية ضد الحرائق والانفجارات والفيضانات، مثل تنظيم دائرة

الإطفاء، والتحكم في المواقع التي يتم فيها تخزين المواد القابلة للاشتعال والمتفجرة بما في ذلك الوقود، و(٣) السلامة العامة من خلال ضمان تغطية إنارة الشوارع داخل البلدية. تشمل المسؤوليات الواسعة للبلديات أيضًا حماية المناظر الطبيعية والمعالم الأثرية وصيانة الأشجار والمناطق الحرجية ومنح تصاريح البناء، كذلك تطبيق أحكام القانون لتسوية مخالفات البناء.

بالإضافة إلى ذلك، فإن البلديات ملزمة إجرائيا من قبل العديد من المؤسسات الحكومية مثل وزارة الصناعة ووزارة المالية والمديرية العامة للتنظيم المدني، ما يحد من استقلاليتها. يتم معالجة نقص الموارد جزئياً من خلال إنشاء اتحادات البلديات التي تتمتع بفرص أفضل للحصول على الأموال والموارد التقنية لتنفيذ المشاريع التنموية. كما تساعد الاتحادات البلديات على تعزيز تعاونها مع المؤسسات والمنظمات غير الحكومية والقطاع العام(UNESCO/UN-Habitat/Beirut Arab University, 2017).

تلقت البلديات في لبنان دعمًا كبيرًا في العقد الماضي، ولا سيما استجابة للأزمة السورية، بما في ذلك التمويل المباشر. لم يتحدّد بعد التأثير طويل المدى لهذا الدعم. أحد الأطراف الرئيسية كان المكتب الفني للبلديات اللبنانية/المدن المتحدة في لبنان، المسؤول عن مساعدة السلطات المحلية من الناحية الفنية والمؤسساتية في تعزيز قدرات الممثلين المحليين المنتخبين والوكلاء المحليين، في تخطيط وتنفيذ مشاريعهم التنموية وتوسيع علاقاتهم الدولية. في عام ٢٠٢٠، أدار المكتب شبكة من ٧٥ عضوًا (٥٧ بلدية و١٨ اتحادًا بلديًا)، ممثّلاً بالتالي يمثلون ٣٣٥ مدينة وأكثر من ٧٠٪ من السكان اللبنانيين. نفذ المكتب مؤخرًا عدة مشاريع على الشكل التالي:

- مشروع الدعم التشغيلي للبلديات اللبنانية في مجال البيئة (٢٠١٩-٢٠٢١)، الذي يهدف إلى بناء قدرات ومهارات البلديات اللبنانية واتحادات البلديات في الإدارة البيئية والطاقة المتجددة وغيرها من المشاريع.
- التخطيط المحلي للوقاية والاستعداد لمواجهة مخاطر الكوارث والأزمات (٢٠١٨-٢٠١٩)
- بناء قدرات البلديات اللبنانية في مجال التنمية المحلية (٢٠١٦-٢٠١٨)
- التراث الثقافي والتراث الطبيعي والتنمية المحلية في لبنان (٢٠١٤)
- دعم بناء قدرات البلديات اللبنانية والحوار مع السلطات الوطنية في مجال الصرف الصحي (٢٠١٣-٢٠١٥)
- الصرف الصحي وحماية الموارد المائية في ثلاث اتحادات بلديات جنوبية (٢٠١٠-٢٠١٣)

أعدّت وزارة البيئة، بتمويل من شركاء التنمية الدوليين، دليلين ووحدتين تدريبيتين لدعم البلديات في قدراتها البيئية؛ الأول هو الدليل العملي للبلديات لتعزيز الإدارة البيئية، والذي تم إعداده في عام ٢٠١٧ ضمن مشروع «دعم الإصلاحات: برنامج الحوكمة البيئية» بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي والمكتب الفني للبلديات اللبنانية. يتناول هذا الدليل البلديات والاتحادات ويؤكد على دورها في الحد من التدهور البيئي في ست قطاعات: (١) إدارة نوعية الهواء، (٢) إدارة النفايات الصلبة، (٣) إدارة موارد المياه، (٤) إدارة مياه الصرف الصحي، (٥) استخدام الأراضي وإدارة النظام الإيكولوجي، و (٦) الإدارة البيئية. كما طوّر المشروع إطارًا كاملاً للقوانين المعمول بها، والأنظمة والضرائب التي تعزّز أهمية إنشاء الضابطة البيئية التي تضم الشرطة البلدية للحالات البسيطة أو قوات الأمن الداخلي للمخالفات الخطرة (راجع القسم ٢,٣,١,٢)؛ والثاني هو الدليل البيئي للشرطة البلدية الذي يهدف إلى تعزيز الإدارة البيئية داخل قوة الشرطة البلدية. تتوفر هذه الأدلة على موقع وزارة البيئة ويتم استخدامها حاليًا من قبل المكتب الفني للبلديات اللبنانية لنشر الوعي بين البلديات الأعضاء.

في عام ٢٠١٨، وبناءً على هذه الوحدات التدريبية بدأت فرقة العمل المعنية بالبيئة التابعة لخطة الاستجابة للأزمة اللبنانية بتطوير نظام العلامات البيئية لتتبع أنشطة البرنامج وضمان توافقه مع الضمانات البيئية الوطنية. كما أعدت دليلاً للمؤشرات البيئية (مستوى المنتجات والمخرجات والنشاط) لتحديد الفوائد البيئية لبعض قطاعات خطة الاستجابة للأزمة اللبنانية (الاستقرار الاجتماعي والأمن الغذائي والمياه والطاقة وسبل العيش والمأوى) على المستوى المحلي.

٣,٢,١,٢ مؤسسات الجهوزية للكوارث

بحسب مكتب الأمم المتحدة للحد من مخاطر الكوارث، الذي يزود لبنان بالدعم والمساعدة في الاستعداد للكوارث، حقق لبنان تقدمًا ملحوظًا في تبني أجندة شاملة وشعبية وتعاونية للحد من مخاطر الكوارث في فترة زمنية قصيرة نسبيًا، إلا أنه لا تزال هناك تحديات أمام تحقيق المرونة، من عدم الاستقرار السياسي إلى عدم اليقين الاقتصادي (UNDRR, 2013)، ومؤخراً الأزمة الصحية الناتجة عن جائحة كوفيد-١٩. أقرت الحكومة اللبنانية واعتمدت في عام ٢٠٠٥ إطار عمل «هيوغو» الذي يهدف إلى بناء قدرة الدول والمجتمعات على الصمود في مواجهة الكوارث. كما اعتمدت إطار «سنداي» للحد من مخاطر الكوارث ٢٠١٥-٢٠٣٠، وهو الأداة العالمية الجديدة لإدارة مخاطر الكوارث.

تماشياً مع كلا الإطارين، يقوم لبنان بإضفاء الطابع المؤسساتي على العديد من الإجراءات لمنع الكوارث، والتخفيف من حدتها والاستعداد لها، فضلاً عن تقوية وتنظيم قدرته على الاستجابة بفعالية والتعافي منها (UNDRR, 2020).

يجب تطوير استراتيجيات إدارة مخاطر الكوارث في لبنان على المستويين القطاعي والمحلي من خلال إنشاء غرفة تحكم وخطة عمل لكل قضاء بشكل مستمر. على سبيل المثال، طورت صيدا وجبيل إستراتيجيات المخاطر الخاصة بهما وتم الاعتراف بها كمدن ذات قدرات مرنة (L'Orient-Le Jour, 2020). إلا أن بيروت والعديد من المدن الأخرى ليس لديها استراتيجية متوافقة مع إطار سنداي. لا تزال خطة التدخل المبكر غير موجودة في حال وقوع حدث كارثي في لبنان، وانفجار بيروت في ٤ آب ٢٠٢٠ دليل على ذلك (انظر المربع ٢-٤) (UNDRR, 2020).

مربّع ٢-٤. بيان حول انفجار ٤ آب في بيروت، لبنان

«أنا مدرك أن الكارثة المفجعة في بيروت تأتي في وقت يكافح فيه الشعب اللبناني للاستجابة لكارثة وباء كوفيد-١٩ والتحديات الاقتصادية الأكبر. يقدم هذا الحدث الصادم تذكيرًا صارخًا بأن مخاطر الكوارث نظامية؛ لا يمكننا أن نرى الكوارث في عزلة. تؤدي الكوارث إلى إضعاف الأنظمة بأكملها ويتم الشعور بالآثار المتتالية عبر جميع جوانب الحياة التي تؤثر على الفئات الأكثر ضعفاً. هناك ارتباط واضح بين الحد من مخاطر الكوارث والتنمية المستدامة. تقوض الكوارث التنمية المستدامة؛ فهي تساهم في الفقر المستمر وتؤثر على السلام والأمن. تم التأكيد في هذا الوقت على أهمية إدارة الكوارث، والتي تشمل فهم المخاطر التي تواجهها ومن ثم وضع وتمويل خطط لمعالجتها.

الممثل الخاص للأمين العام للحد من مخاطر الكوارث

يتم تضمين الاستجابات المؤسساتية لمخاطر الكوارث في لبنان في هذا القسم، باستثناء نظام الإنذار المبكر للطقس، الموضح في القسم ٣,١,٥,٢.

الإجراءات واللجان المؤسساتية

تجري حالياً مناقشة مشروع قانون في مجلس النواب اللبناني من شأنه إنشاء إدارة وحدة مخاطر الكوارث في البلاد تكون مسؤولة عن معالجة الكوارث الطبيعية وتلك التي من صنع الإنسان في مراحل التخطيط والاستجابة والتعافي، وهي مرتبطة مباشرة برئيس مجلس الوزراء ويكون له مجلس أعلى برئاسة رئيس مجلس الوزراء وأعضاؤه وزراء الدفاع والداخلية والبلديات والصحة العامة والشؤون الاجتماعية والأشغال العامة والنقل والبيئة والطاقة والمياه والزراعة والمالية.

لجنة التنسيق الوطنية للكوارث والاستجابة الوطنية للأزمات

بموجب قرار مجلس الوزراء رقم ٢٠١٣/٤١ وتعديله بالقرار رقم ٢٠١٩/١٠، تم إنشاء لجنة التنسيق الوطنية بهدف تنسيق الاستجابة للكوارث، وتشمل مهامها الكوارث أو الأزمات الطبيعية وتلك التي من صنع الإنسان على المستوى الوطني على النحو التالي:

- تلقي المكالمات المتعلقة بحدوث أي كارثة، والإبلاغ عنها وتعميمها على الفور على جميع الإدارات والهيئات المعنية من أجل التنفيذ الفوري لإجراءات التأهب.
- اقتراح إجراءات إدارة الكارثة بالتنسيق مع الإدارات والهيئات ذات الصلة.
- تنسيق تدخلات الاستجابة للوكالات أثناء العمليات.
- تطوير ونشر النداء العاجل ذي الصلة بمراحل الكارثة.
- متابعة عمليات الاستجابة على المستوى الوطني.
- تفعيل التواصل والتنسيق بين جميع وكالات الاستجابة.
- الإشراف على برنامج التقييم السريع للضرر.
- تقييم الاستجابة واقتراح التدابير المناسبة التي تعزز الأداء.

وحدة إدارة مخاطر الكوارث

منذ عام ٢٠٠٩، تقوم رئاسة مجلس الوزراء بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، بتنفيذ مشروع تعزيز قدرات إدارة مخاطر الكوارث في لبنان على عدة مراحل. إضافة إلى الهدف العام المتمثل في تعميم الاستعداد للكوارث وإدارتها ضمن إطار استراتيجيات التنمية الوطنية في لبنان، تم تحقيق العديد من المخرجات بما في ذلك إنشاء وحدة إدارة مخاطر الكوارث للمشروع في رئاسة مجلس الوزراء في عام ٢٠١٠ لتنسيق الجهود أثناء الكوارث والنزاعات، وتطوير وتنفيذ الاستراتيجية الوطنية لإدارة الكوارث وخطة الاستجابة الوطنية، وبناء القدرات الوطنية على المستويين المركزي والإقليمي، وتعزيز القدرات المحلية والمجتمعية للحد من مخاطر الكوارث لتقليل الخسائر في الأرواح والممتلكات. كما تم تصميم برامج وأدلة مثل برنامج التعافي من الأزمات ودليل الحد من مخاطر الكوارث من خلال هذا المشروع لإدارة وتقليل مخاطر الكوارث المستقبلية. تهدف المرحلة الثالثة من المشروع، التي بدأت في عام ٢٠١٦ وهي مستمرة حاليًا، إلى «مساعدة الحكومة اللبنانية في إنشاء مؤسسات وطنية فعالة؛ بما في ذلك نظام معلومات مخاطر الكوارث ونظام إدارة مخاطر الكوارث، لزيادة مرونة المجتمع في مواجهة الكوارث، لا سيما في حالة استضافة اللاجئين لمخاطر عالية داخل السلطات المحلية الرئيسية» (المربع ٢-٥). نظرًا لنجاح وفعالية وحدة الحد من مخاطر الكوارث لهذا المشروع فهي جاهزة للتحول إلى هيئة إدارة مخاطر الكوارث بمجرد اعتماد مشروع القانون المذكور سابقًا. حتى ذلك الحين، كلفت رئاسة مجلس الوزراء بموجب التعميم ٢٠١٩/٣ وحدة إدارة مخاطر الكوارث بمسؤولية ضمان التعاون والتنسيق بين

جميع الإدارات العامة والمؤسسات العامة والمجالس والهيئات والبلديات واتحادات البلديات في مجال الحد من مخاطر الكوارث.

مربّع ٢-٥. أنشطة وحدة إدارة مخاطر الكوارث

استجابةً لانفجار بيروت في ٤ آب، تم إعداد تقرير أسبوعي عن الوضع من قبل وحدة إدارة مخاطر الكوارث بهدف تلبية احتياجات الأشخاص المتضررين وتنسيق مواردهم من خلال التركيز على الجوانب المختلفة للاستجابة لكارثة مرفأ بيروت التي تقوم بها الجهات المعنية المختلفة الوطنية والدولية مختلفة.

كما تم تشكيل لجنة وطنية لمتابعة الإجراءات والتدابير الوقائية لمواجهة فيروس كورونا في لبنان، ويتم إصدار تقرير الوضع اليومي عن الكوفيد-١٩ من غرفة العمليات الوطنية.

عملت وحدة إدارة مخاطر الكوارث أيضًا على الاستعداد والاستجابة لحرائق الغابات؛ حيث يتم الإبلاغ عن مؤشر خطر الحرائق بانتظام بدعم من المركز الوطني للعلوم والأبحاث وأرقام الطوارئ متاحة دائمًا. بالإضافة إلى ذلك، وبدعم من مشروع إدارة مخاطر الكوارث التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في رئاسة مجلس الوزراء، يتم إنشاء غرف عمليات إقليمية لإدارة الأزمات في جميع المحافظات اللبنانية، وستكون هذه الغرف مجهزة بشكل مناسب كما سيتم دعم الاستجابة للكوارث بشكل مناسب بنظام اتصالات. في عام ٢٠١٦، تم إنشاء غرفة عمليات إقليمية في محافظة عكار التي تعاني من العديد من المخاطر الطبيعية، خاصة حرائق الغابات.

الفريق الوطني للمواد الكيميائية والبيولوجية والإشعاعية والنووية وبرنامج المواد الكيميائية والبيولوجية والإشعاعية والنووية

تم إنشاء الفريق الوطني للمواد الكيميائية والبيولوجية والنووية والإشعاعية بموجب قرار مجلس الوزراء رقم ٢٠١٣/١٧٩ تحت سلطة الأمين العام للمجلس الأعلى للدفاع. يضم الفريق ممثلين عن رئاسة مجلس الوزراء، والهيئة اللبنانية للطاقة الذرية، والجيش اللبناني، وقوى الأمن الداخلي، والأمن العام، وأمن الدولة، وإدارة الجمارك اللبنانية، والدفاع المدني، ووزارة الخارجية والمغتربين، ووزارة البيئة، وخبراء من وزارة الصحة العامة، ووزارة الزراعة ووزارة الداخلية والبلديات. تتمثل إحدى المهام الرئيسية لهذا الفريق في تقييم مدى ملاءمة الإطار القانوني الوطني في مجال الأسلحة الكيميائية والبيولوجية والإشعاعية والنووية واقتراح التعديلات المحتملة على القوانين واللوائح ذات الصلة. أعد الفريق الوطني حتى الآن لائحة بجميع التشريعات السارية على الأسلحة الكيميائية والبيولوجية والإشعاعية والنووية، وقائمة لجميع الاتفاقيات ذات الصلة مع المانحين الدوليين، وقاعدة بيانات لمصادر الإشعاع في بيروت وضواحيها بناءً على عوامل الخطر الخاصة بها ولائحة جغرافية لجميع الصناعات التي تحتوي على مواد كيميائية عالية الخطورة؛ كما أنهت خطط دعم الأمن النووي المتكاملة بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية (CBRN, ND).

في أيلول ٢٠١٣، أعدت وزارة الصحة العامة ثلاث خطط تتعلق بالاستعداد الكيميائي، وهي الاستعداد للمخاطر الكيميائية، والاستعداد للأحداث الكيميائية وخطة الطوارئ الخاصة بالمستشفيات. في إطار برنامج المواد الكيميائية والبيولوجية والإشعاعية والنووية، نفذت وزارة الصحة العامة بالتعاون مع منظمة الصحة العالمية وبدعم من الأكاديمية اللبنانية الأوروبية لطب الطوارئ في مستشفى القديس جاورجيوس الجامعي، أول تدريب وطني لبرنامج "Hazmat" الطبي في مستشفى رفيق الحريري الجامعي في عام ٢٠١٧، شارك فيها رجال الإطفاء والفريق الطبي من وزارة الصحة العامة وفريق الطوارئ في مستشفى رفيق الحريري الجامعي، وجرى تمرين ثان في عام ٢٠١٨ في رياق في محافظة البقاع بدعم من فريق وزارة الصحة العامة والجيش اللبناني وقوى الأمن الداخلي والدفاع المدني (Ministry of Public Health, 2020).

الخطط

في تشرين الأول ٢٠١٣، نشرت وحدة إدارة مخاطر الكوارث في رئاسة مجلس الوزراء إطارًا وخطة للاستجابة للكوارث في لبنان. يغطي الإطار التهديدات الرئيسية التي تنطبق على لبنان، وهي الزلازل والفيضانات والمد والجزر وحرائق الغابات والانهيارات الأرضية والنزاع المسلح، كما حدّد الإطار الاستراتيجيات والأهداف، الجهوزية والقدرات اللازمة، والإنذار المبكر، وإدارة البيانات، والتنسيق الميداني، والتدريب والتنفيذ. كما حددت إجراءات التشغيل الموحدة، وكذلك أصحاب المصلحة الرئيسيين وأدوارهم ومسؤولياتهم.

تسرب النفط: بعد إعداد التقييم البيئي الاستراتيجي لقطاع النفط البحري بتكليف من الحكومة اللبنانية ممثلة بوزارة الطاقة والمياه، تم تحديد العديد من التوصيات البيئية وأدت إلى إعداد مشروع التنمية المستدامة للنفط والغاز في لبنان. تم إعداد مسودة الخطة الوطنية لمواجهة التسرب النفطي في المياه اللبنانية في عام ٢٠١٧، بالتعاون مع هيئة إدارة قطاع البترول في لبنان وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، تهدف هذه الخطة الهدف إلى حماية الحياة البشرية والموارد الطبيعية والنظم البيئية الساحلية والبحرية من الآثار الضارة للتسربات النفطية من خلال الاستجابة لهذا الحدث في البحر الإقليمي والمنطقة الاقتصادية الحصرية التي تمثّل المجال البحري العام، وكذلك التسربات النفطية من مصادر عابرة للحدود. لتنفيذ هذه الخطة في هيئة إدارة قطاع البترول، يجب إعداد إجراءات تشغيل معيارية لكل صاحب مصلحة، بما في ذلك وزارة البيئة التي أعدّت إجراءاتها بالفعل.

حرائق الغابات: عملت وحدة إدارة الكوارث، بالتعاون مع المجلس الوطني للبحوث العلمية ونظام الإنذار المبكر الخاص بها، أي منصة الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية، والدفاع

المـدني ووزارة الداخليـة والبلديـات، عـلى الاسـتجابة لحرائـق الغابـات. يتـم إصـدار تقاريـر عـن التوقعـات بحرائـق الغابـات بانتظـام والإبـلاغ عنهـا يوميًـا خـلال موسـم حرائـق الغابـات. كـما وتنسـق وحـدة إدارة مخاطـر الكـوارث مـع البلديـات أثنـاء الظواهـر الجويـة الشـديدة.

٣,١,٢ النظام القضائي

شـهد التعامـل مـع الجرائـم البيئيـة في النظـام القضـائي في لبنـان تطـورات مهمـة عـلى مـدى العقـد المـاضي، مـع اعتـماد تشريعـات تلاهـا تعيـن مدعـين عامـين بيئيـين وقضـاة تحقيـق وخـبراء في المحاكـم، تتضمـن الأقسـام التاليـة شرحـاً مفصـلاً عـن هـذه التطـورات.

١,٣,١,٢ المدعين العامين البيئيين

في عـام ٢٠١٤، صـدر القانـون رقـم ٢٥١ لتخصيـص مدعـين عامـين وقضـاة تحقيـق بـدوام كامـل للشـؤون البيئيـة، ووفقًـا لهـذا القانـون، فـإن النيابـة مخولـة الملاحقـة القضائيـة لمخالفـات الأنظمـة البيئيـة ضـد أي مرتكـب (معـروف أو غـير معـروف). يتضمـن المربـع رقـم ٢-٦ الجرائـم التـي تعتـبر جرائـم بيئيـة بموجـب هـذا القانـون.

مربّع ٢-٦. الجرائم البيئية محل الملاحقة القضائية بموجب القانون ٢٠١٤/٢٥١

- مخالفـة القوانـين والأنظمـة المتعلقـة بحمايـة المـوارد الحرجيـة والغابـات والمحميـات الطبيعيـة والتنـوع البيولوجـي وحمايـة الهـواء والمـاء والتربـة مـن التلـوث، وتلـك المتعلقـة بمكافحـة الأضرار الناجمـة عـن الصـوت والضوضـاء.
- مخالفة القوانين والأنظمة المتعلقة بالمقالع والمرامل والكسارات.
- مخالفة القوانين والأنظمة التي تحدد الشروط البيئية للمؤسسات المصنفة.
- مخالفـة القوانـين والأنظمـة البيئيـة التـي تحمـي الممتلـكات العامـة والخاصـة والميـاه الإقليميـة والتعـدي عـلى الممتلـكات البحريـة والنهريـة.
- مخالفـة القوانـين المتعلقـة بالتخلـص مـن جميـع أنـواع النفايـات وخاصـة النفايـات الطبيـة ونفايـات المستشـفيات والنفايـات الكيميائيـة والنوويـة.
- مخالفة أحكام القانون رقم ٤٤٤ لسنة ٢٠٠٢.
- مخالفة القوانين والأنظمة التي تحمي الآثار والتراث الثقافي والطبيعي.

عينـت وزارة العـدل لهـذا الغـرض مدعـين عامـين وقضـاة تحقيـق للتعامـل مـع المسـائل البيئيـة، عـلى الرغـم مـن أنهـم ليسـوا مكرسـين فقـط لهـذا الغـرض كـما هـو مذكـور في القانـون ٢٠١٤/٢٥١. ومـع ذلـك، وعـلى الرغـم مـن محدوديـة المـوارد، أصبـح النظـام القضـائي اللبنـاني أكـثر تخصصًـا في المسـائل البيئيـة، ومنحنـى التعلـم آخـذ في الازديـاد ويسـاهم كل مـن القضـاة والمدعـين العامـين في وقـف الجرائـم البيئيـة في البـلاد. في الحقيقـة، قـام القضـاء مؤخـرًا بمقاضـاة عـدد مـن الأشـخاص الطبيعيـين والـشركات بسـبب جرائـم بيئيـة.

بحسـب القانـون ٢٠٠٥/٦٩٠، إن حمايـة البيئـة مـن الأضرار وجميـع أشـكال التلـوث مرتبطـة بالنظـام العـام؛ وعليـه، فـإن قضايـا المخالفـات والجرائـم البيئيـة يجـب أن تحـال عـلى الفـور مـن قبـل المدعـين البيئيـين إلى المحكمـة المدنيـة أو الجزائيـة المعينـة حسـب اختصـاص كل منهـا. - انظـر الملحـق ٢ للتعـرف عـلى السـبل القانونيـة المحـددة للأشـخاص المتضرريـن مـن كتيـب إرشـادي للجريمـة البيئيـة حـول الشـكاوى البيئيـة في لبنـان أعدتـه وزارة البيئـة. يجـب عـلى المسـجلين في المحاكـم المختصـة إخطـار وزارة البيئـة بـكل حكـم نهـائي يصـدر في موعـد لا يتجـاوز ٣ أشـهر، لتسـجيله في سـجل خـاص وفقًـا للقانـون ٢٠١٤/٢٥١، إلا أنـه لم يتـم بعـد وضـع آليـة لتنفيـذ هـذه المـادة. مجلـس شـورى الدولـة هـو المرجـع المختـص بتلقـي طلبـات الاسـتئناف فيـما يخـص التراخيـص الإداريـة الصـادرة، والتـي يمكـن أن تسـبب تلوثـاً أو ضرراً بيئيـاً.

٢,٣,١,٢ الشرطة البيئية

أصـدرت الحكومـة اللبنانيـة في عـام ٢٠١٦ المرسـوم ٣٩٨٩ الـذي ينـص عـلى تعيـن ضبـاط الشرطـة البيئيـة، مهمتهـم الرئيسـية هـي الحـد مـن المخالفـات والجرائـم البيئيـة. عـلى أن يُطلـب مـن كل ضابـط معـين الخضـوع لسـتة أشـهر مـن التدريـب على التشريعـات البيئيـة والجرائـم والأضرار ومكافحـة التلـوث، بمـا في ذلـك معلومـات حـول كيفيـة اكتشـاف موقـع الجريمـة البيئيـة وكيفيـة التعامـل مـع الكـوارث البيئيـة. وفقًـا للـمادة ٣ مـن المرسـوم المذكـور، يجـب تجنيـد مـا مجموعـه ٤٠ ضابـط شرطـة. بـدأت وزارة البيئـة عمليـة التوظيـف في عـام ٢٠١٧ وحصلـت عـلى موافقـة مسـبقة مـن مجلـس الـوزراء إلى مجلـس الخدمـة المدنيـة في عـام ٢٠١٨، إلا أنـه لم يتـم تنظيـم الامتحانـات بعـد، وذلـك بسـبب تجميـد التوظيـف في القطـاع العـام منـذ آب ٢٠١٧ كجـزء مـن إجـراءات التقشـف الحكوميـة. سـتكون هـذه الشرطـة جـزءًا لا يتجـزأ مـن منـع وملاحقـة الجرائـم البيئيـة، عـلى أن تبقـى محايـدة وكفـؤة في ممارسـة واجباتهـا. إضافـة إلى تعيينهـم، يجـب أن يكـون هـؤلاء الضبـاط مجهزيـن بـالأدوات والمـوارد اللازمـة لأداء واجباتهـم بشـكل مناسـب، والتـي تشـمل تنفيـذ التشريعـات البيئيـة ورصـد انتهاكاتهـا.

٣,٣,١,٢ الخبراء البيئيين في المحاكم

مـن الشـائع أن تقييـم الأدلـة الماديـة عـلى الجرائـم البيئيـة وتحديـد ذنـب مرتكبـي الأضرار البيئيـة يبقيـان ضمـن اختصـاص القـاضي. إلا أنـه خـلال السـنوات القليلـة الماضيـة، نشـأت حاجـة أكـبر لتدخـل الخـبراء البيئيـين لمعالجـة التحديـات البيئيـة العلميـة والتقنيـة التـي تواجههـا المحاكـم. تختلـف الدعـاوى البيئيـة فعليـاً مـن حيـث طبيعتهـا إذ تتطلـب خـبراء فنيـين مـن ذوي الخـبرة ذات الصلـة لمسـاعدة القـاضي في عمليـة اتخـاذ القـرار قبـل إصـدار حكمـه. قـد يكـون لـدى القضـاة فهـم واسـع للجوانـب

والتشريعات البيئية، إلا أن ذلك لا يمنحهم القدرة على تسوية مثل هذه النزاعات بمفردهم إذ قد تكون هناك حاجة إلى معرفة علمية وتقنية متخصصة. إن الدور الرئيسي الذي يلعبه الخبراء البيئيين في المحكمة يضمن عملية أكثر كفاءة وفعالية تحافظ على البيئة اللبنانية. حتى يتم تعيينهم، يحتاج الخبراء أولاً إلى اجتياز اختبار ثم متابعة التدريب المستمر الذي يضمن الحفاظ على خبراتهم على أعلى مستوى. تتمثل مهمتهم أيضًا في تقديم المساعدة للمدعين العامين البيئيين الذين قد يطلبون مساعدتهم في حل النزاعات البيئية وفقًا للمادة ١١ من القانون ٢٠١٤/٢٥١. كما ذكرنا سابقًا (القسم ١,٣,١,٢)، كانت التعيينات التي أجرتها وزارة العدل خطوة أولى إيجابية، وكذلك أيضاً بالنسبة لقرار وزارة العدل رقم ٣٣٣٠ لعام ٢٠١٥ القاضي بتعيين خبراء في المحكمة البيئية (كمهندسين بيئيين أو اختصاصيين بيئيين) في مختلف المحافظات. وقد أوصت وزارة البيئة في عام ٢٠١٦ بتعيين إضافي لخبراء بيئيين في المحكمة وتقسيمهم إلى اختصاصات فرعية حسب الموضوع (نفايات صلبة، ومياه الصرف الصحي، ونوعية الهواء، وما إلى ذلك).

٢,٢ القوانين والأنظمة البيئية

يساهم عدم الاستقرار السياسي والأزمات الإقليمية والمأزق البرلماني والتعديلات الوزارية المتكررة في تأخير اعتماد تشريعات جديدة وتعريض صنع السياسات للخطر، إلا أنه لم يكن لهذه الظاهرة تأثير ضار على صنع السياسات في وزارة البيئة حيث بقيت الإعلانات الحكومية ذات الصلة وخطط عمل الوزارة متماسكة (راجع القسم ٣,٣,٢).

١,٢,٢ الدستور اللبناني

لا توجد إشارة مباشرة إلى البيئة في الدستور اللبناني (١٩٢٣)، إلا أن المادة ١٥ تثمن الملكية الخاصة وتحظر أي شكل من أشكال حيازة الأراضي باستثناء المصلحة العامة (تفسر على نطاق واسع على أنها توفير الخدمات العامة بما في ذلك الطرق والكهرباء والمياه). إن التصور بأن الملكية الخاصة تتمتع بالحماية المطلقة بموجب الدستور اللبناني قد أعاق تخطيط الاستخدام المستدام للأراضي وجهود الحفاظ وترسيم المناطق المحمية وتحديدها.

لم يصدر المجلس الدستوري اللبناني أي قرار يشير إلى «حق بيئي»، إلا أنه، وبالعودة إلى الأنظمة السياسية والقضائية الأخرى، يمكن للمجلس أن يعترف بالقيمة الدستورية لحماية البيئة. على سبيل المثال، في قرار غير مسبوق بتاريخ ٣١ يناير ٢٠٢٠، أقر المجلس الدستوري الفرنسي لأول مرة أن «حماية البيئة، التراث المشترك للبشر، تشكل هدفًا ذا قيمة دستورية»، والتي يمكن أن تبرر أي قيد على حق المشروع الحر.

٢,٢,٢ الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف

المستوى التالي في التشريع البيئي هو الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف، بما في ذلك الاتفاقيات والمعاهدات. لقد انضم لبنان، وهو عضو كامل التصويت في الجمعية العامة للأمم المتحدة منذ عام ١٩٤٥، إلى العديد من الاتفاقيات والمعاهدات المتعلقة بالبيئة وصدق عليها - انظر القائمة المستهدفة في الملحق ٣، والتي تعتبر وزارة البيئة بشكل عام النقطة المحورية فيها. بعض هذه الدول لديها التزامات إعداد التقارير التي قدم لبنان مؤخرًا التقارير التالية عنها:

- التقرير الوطني اللبناني لاتفاقية بازل (٢٠١٩)
- تقرير التحديث الثالث للبنان الذي يصدر كل سنتين لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (٢٠١٩)
- تقرير لبنان الوطني السادس لاتفاقية التنوع البيولوجي (٢٠١٩)
- برنامج الرصد الوطني للتنوع البيولوجي البحري في لبنان في إطار الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر الأبيض المتوسط (٢٠١٩)
- التقرير الوطني النهائي لبرنامج تحديد أهداف تحييد أثر تدهور الأراضي (٢٠١٨)
- التقرير الوطني للبنان بشأن اتفاقية المحافظة على الطيور المائية المهاجرة الأفريقية - الأوروآسيوية (٢٠١٨)
- خطط التنفيذ الوطنية بشأن الملوثات العضوية الثابتة (٢٠١٧)
- المساهمات المقررة المحددة وطنيا في لبنان بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (٢٠١٥، تم تحديثها في ٢٠٢٠)

تلقى لبنان تمويلاً ودعماً كبيراً من المنظمات الدولية نتيجة المصادقة على هذه المعاهدات والاتفاقيات، والتزام البلاد بأحكامها يخوله المطالبة بتعويضات من أعضاء آخرين تسبب في تلوث داخل أراضيه (انظر المربع ٢-٧ فيما خص تعويض البقعة النفطية لعام ٢٠٠٦).

مربّع ٢-٧. القرارات التي اتخذتها الجمعية العامة للأمم المتحدة بشأن البقعة النفطية لعام ٢٠٠٦

في ١٣ و١٥ تموز ٢٠٠٦، قصفت إسرائيل صهاريج تخزين الوقود في محطة كهرباء الجية (٣٠ كلم جنوب بيروت). من بين حوالي ٧٥،٠٠٠ طن من زيت الوقود الثقيل المخزن هناك، تسرّب ما يقدر بـ ١٢،٠٠٠ - ١٥،٠٠٠ طن، بينما احترق الباقي. تأثر أكثر من ٧٠ موقعًا (على امتداد ١٥٠ كيلومترًا من الساحل اللبناني) بالتسرب: شواطئ عامة أو خاصة، صخرية، رملية أو حصوية، بما في ذلك المنتجعات والمرافئ الثقافية والتاريخية والسياحية وأرصفة الصيادين. منذ عام ٢٠٠٦، أصدرت الجمعية العامة للأمم المتحدة ١٥ قرارًا (القرارات رقم ١٩٤/٦١ تاريخ ٢٠ كانون الأول ٢٠٠٦ ، ورقم ١٨٨/٦٢ تاريخ ١٩ كانون الأول ٢٠٠٧، ورقم ٢١١/٦٣ تاريخ ١٩ كانون الأول ٢٠٠٨، ورقم ١٩٥/٦٤ تاريخ ٢١ كانون الأول ٢٠٠٩، ورقم ١٤٧/٦٥ تاريخ٢٠ كانون الأول ٢٠١٠، ورقم ١٩٢/٦٦ تاريخ ٢٢ كانون الأول ٢٠١١، ورقم ٢٠١/٦٧ تاريخ ٢١ كانون الأول ٢٠١٢، ورقم ٢٠٦/٦٨ تاريخ ٢٠ كانون الأول ٢٠١٣، ورقم ٢١٢/٦٩ تاريخ ١٩ كانون الأول ٢٠١٤، ورقم ١٩٤/٧٠ تاريخ ٢٢ كانون الأول ٢٠١٥، ورقم ٢١٨/٧١ تاريخ ٣ شباط ٢٠١٧، ورقم ٢٢٤/٧٣ تاريخ ٢٠ كانون الأول ٢٠١٨، ورقم ٢٠٨/٧٤ تاريخ ١٩ كانون الأول ٢٠١٩، ورقم ٢٠٩/٧٥ تاريخ ٢١ كانون الأول ٢٠٢٠) استناداً إلى مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة البشرية، ولا سيما المبدأ ٧ من إعلان المؤتمر، الذي طُلب فيه من الدول اتخاذ جميع الخطوات الممكنة لمنع تلوث البحار، ومع مراعاة إعلان ريو لعام ١٩٩٢ بشأن البيئة والتنمية، لا سيما المبدأ ١٦، الذي نص على أن الملوث يجب، من حيث المبدأ، أن يتحمل تكلفة التلوث، مع مراعاة الفصل ١٧ من جدول أعمال ٢١. كما القرارات السابقة، ينص قرار عام ٢٠٢٠ على أن «البقعة النفطية قد لوثت بشدة شواطئ لبنان والشواطئ السورية جزئيًا، وبالتالي كان لها تداعيات خطيرة على سبل العيش والاقتصاد في لبنان، بسبب الآثار السلبية على الموارد الطبيعية والتنوع البيولوجي، ومصايد الأسماك والسياحة، وصحة الإنسان في البلاد». ويقر بأن «قيمة الأضرار التي لحقت بلبنان بلغت ٨٥٦،٤ مليون دولار أمريكي في عام ٢٠١٤» وطالب حكومة إسرائيل بتحمل مسؤولية التعويض الفوري والكافي للحكومة اللبنانية، إلا أنه وحتى اليوم، لم تعترف حكومة إسرائيل «بمسؤولياتها تجاه الجبر والتعويضات لحكومة لبنان وشعبه».

٣،٢،٢ القوانين والأنظمة البيئية الهامة

ذكر هذا التقرير عدد كبير من القوانين واللوائح البيئية، بالإضافة إلى التشريعات الأخرى التي تؤثر على البيئة، المدرجة وفق الترتيب الزمني في نهاية كل فصل (بما في ذلك هذا الفصل). بين عامي ٢٠١٠ و٢٠٢٠، شهد لبنان سن تشريعات بيئية بارزة تتناول مختلف القطاعات بما في ذلك الحوكمة والمياه والهواء والنفايات الصلبة والمناطق المحمية التي يمكن اعتبارها خطوة رئيسية نحو حماية البيئة اللبنانية.

١،٣،٢،٢ الفصل الثاني: الحوكمة البيئية

خلال العقد الماضي، تم سن القوانين والمراسيم والقرارات والتعاميم التالية المتعلقة بالحوكمة البيئية حسب الموضوع.

وظائف الاستشارات البيئية: أنشأ المرسوم رقم ٢٠١٢/٨١٥٧ المجلس الوطني للبيئة، أي مجلس استشاري يرأسه وزير البيئة وأعضاء من عدة وزارات تنفيذية. يمكن العثور على تفاصيل حول هذا المجلس في المربع ٢-٢.

التقييم البيئي والتصاريح: في عام ٢٠١٢، تم اعتماد مرسومين أساسيين لأدوات حماية البيئة وتقوم وزارة البيئة حاليًا بتنفيذهما. الأول هو المرسوم رقم ٢٠١٢/٨٢١٣ المتعلق بالتقييم البيئي الإستراتيجي؛ وفقًا للمادة ٢، التقييم البيئي الإستراتيجي هو أداة تخطيط وإدارة لمنع أو على الأقل، تقليل مصادر التلوث وتدهور الموارد الطبيعية من خلال تقييم الآثار البيئية لسياسة أو برنامج أو دراسة أو استثمار أو مقترحات منظمة تتناول منطقة لبنانية أو قطاع نشاط، مع تحديد التدابير التخفيفية الضرورية وتعزيز النتائج الإيجابية على البيئة والموارد الطبيعية، قبل اعتماده. بحسب المرسوم ٢٠١٢/٨٦٣٣ المتعلق بتقييم الأثر البيئي، المطبّق على جميع مشاريع التطوير المخطط لها في لبنان، فإن تقييم الأثر البيئي هو تقييم للعواقب البيئية المحتملة لمشروع مقترح، وتحديد التدابير اللازمة للتخفيف من الآثار البيئية السلبية وزيادة التأثير الإيجابي على البيئة والموارد الطبيعية قبل الموافقة على المشروع أو رفضه، بينما يعد الفحص البيئي المبدئي دراسة أولية لالتقاط الأثر البيئي المحتمل للمشروع من أجل تحديد ما إذا كان إجراء دراسة تقييم التأثير البيئي ضروريًا للمشروع (المادة ٢).

المراقبة البيئية والتفتيش: يتطلب المرسوم رقم ٢٠١٢/٨٤٧١ المتعلق بالالتزام البيئي للمنشآت أن تقوم فئات معينة من المؤسسات بإعداد تدقيق بيئي، وهو أداة حماية أخرى محددة في المادة ١ على أنها عملية منظمة ومفصلة وموثقة ودورية وموضوعية لتقييم العملية الصناعية بيئيًا، وهو أيضاً الخطوة الأولى في برنامج متكامل يتطلب التوثيق والتطبيق والمتابعة المستمرة لخطة العمل الناتجة عن التدقيق من أجل الاستخدام الفعال للموارد الطبيعية وتعزيز أداء عملية الإنتاج.

منذ سن المراسيم الثلاثة المتعلقة بالضمانات البيئية، أصدرت وزارة البيئة العديد من القرارات التي توضح بالتفصيل إجراءات تنفيذها وتقوم بتطبيق المراسيم بشكل منهجي في جميع أنحاء البلاد على كل من القطاعين العام والخاص. تم دمج عملية الحصول على موافقة من وزارة البيئة للدراسة البيئية لمقترح أو نشاط قائم في الإجراءات الحكومية بحيث تكون موافقات مجلس الوزراء على السياسات والاستراتيجيات وتصاريح البناء والتشغيل مشروطة بالحصول على موقف وزارة البيئة في التقييم البيئي الاستراتيجي أو تقييم الأثر البيئي أو الفحص البيئي المبدئي، ومن ثم يتم اتخاذ القرار النهائي في ضوء موقف وزارة البيئة. يحدد المربع ٢-٨ بعض تحديات التي يواجهها التطبيق الكفوء لعملية الضمانات، في حين تظهر الصورة رقم ٢-١ موجزاً عن الضمانات البيئية في لبنان الذي أعدته وزارة البيئة ويتضمن لائحة بجميع القوانين والمراسيم والقرارات والتعاميم ذات الصلة.

التطبيق والادعاء البيئي: كما هو موضح في القسم ٣,١,٢، فإن القانون رقم ٢٥١ المعتمد في عام ٢٠١٤ يتعلق بتخصيص مدعين عامين وقضاة تحقيق بدوام كامل للمسائل البيئية، بينما نص المرسوم ٢٠١٦/٣٩٨٩ على أن تتكون الشرطة البيئية من ٤٠ موظفًا. تهدف هذه الأنظمة إلى تعزيز تنفيذ القوانين والأنظمة البيئية.

مربّع ٢-٨. التحديات التي تواجه وزارة البيئة وعملية الضمانات

لا تزال العمليات الإدارية في الوزارة تعتمد على نظام التسجيل والمراسلات اليدوية، وتعمل على بنية تحتية قديمة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. بالإضافة إلى العدد المحدود من الموظفين والميزانية الصغيرة، كل ذلك أدى إلى تباطؤ كبير في إجراءات العمل، وأثر سلبًا على الأداء والتصور العام لوزارة البيئة، وأثر في النهاية على قدرتها على تنفيذ واجبها في الحماية من تدهور البيئة اللبنانية. تستقبل الوزارة وترسل المراسلات من/ إلى الوزارات الأخرى والمواطنين والمجتمع المدني وأصحاب المصلحة الآخرين من خلال مصلحة الديوان. تتكون هذه المراسلات من الطلبات والخطابات ودراسات تقييم التأثير البيئي؛ كما تتلقى الوزارة شكاوى المواطنين بشأن مجموعة واسعة من القضايا، والتي تتعلق في كثير من الأحيان بالتلوث غير المنضبط والخطير. يتم التعامل مع كل هذه الأشياء يدويًا، ما يؤدي في بعض الأحيان إلى فقدان الملفات أو التأخير الذي لا يمكن تتبعه لأن الملفات تنتقل فعليًا عبر مصالح ودوائر الوزارة المختلفة دون إمكانية التعقب السريع دائمًا. أحد الأمثلة على ذلك، هي دراسات تقييم الأثر البيئي التي تأثرت بشدة بسبب هذه التأخيرات، حيث يضطر أصحاب المشاريع الذين قدموا دراسات تقييم الأثر البيئي إلى الاستفسار باستمرار عن حالة ملفاتهم (Excerpt from GoL/MOE/GFA/EU, 2017).

بالإضافة إلى التحديات الإدارية التي تواجهها وزارة البيئة، تبيّن أن إجراءات الضمانات تتضمّن بعض العيوب عند وضعها موضع التنفيذ. يتعلق الأول بفترات المراجعة القانونية، حيث توجد مواعيد نهائية ثابتة في المراسيم الوقائية للخطوات المختلفة للعملية، وبعد ذلك يعتبر التقرير المقدّم، مثل تقييم الأثر البيئي أو الفحص البيئي المبدئي، معتمدًا ضمنيًا؛ يخلق هذا مجالًا للغموض حيث لا يتم إصدار موافقة رسمية من وزارة البيئة، ما يترك بعض مالكي المشروع، وخاصة المانحين والشركاء المنفذين، مترددين في المضي قدمًا في الخطوة التالية بانتظار صدور الموقف النهائي لوزارة البيئة. في الآونة الأخيرة، ونتيجة لوباء كوفيد-١٩، تم تعليق جميع المهل الإدارية الحكومية لتقليل الضغط على المؤسسات العامة؛ وقد فسر البعض ذلك على أنه جعل بنود «الموافقة الضمنية» باطلة، إلا أنه ليس من الضروري أن يكون هذا التفسير القانوني الصحيح، ما ترك هذه القضية في مأزق بيروقراطي. التحدي الآخر هو القرارات التي اتخذتها بعض الإدارات لمنح التصاريح دون المرور بعملية الإجراءات الوقائية، ودون انتظار موقف وزارة البيئة عند الطلب، أو تجاهل موقف وزارة البيئة تمامًا دون تقديم التبرير المطلوب. وبالتالي، هناك حاجة إلى تدابير ملموسة سريعة من قبل مجلس الوزراء لمثل هذه «النزاعات» بين الوزارات. في غضون ذلك، ينبغي استخدام مسار قضائي خاص معجل لمثل هذه الحالات (على سبيل المثال في شكل اتفاقيات مصالحة أو غرامات مالية كبيرة)، وإلا فإن هذه الإجراءات الوقائية لن تتمكّن من المساهمة في التنمية المستدامة وستصبح مجرد عقبة بيروقراطية أخرى يتعين على المطورين التغلب عليها حتى يتمكنوا من المضي قدمًا في خططهم دون مراعاة التأثير البيئي المحتمل.

بعض التعريفات المهمة

التقييم البيئي الاستراتيجي وسيلة للتخطيط والإدارة من أجل مكافحة مصادر التلوث وتدهور الموارد الطبيعية أو تقليصها إلى أدنى حد عن طريق تقدير وتقييم الآثار البيئية لاقتراحات مشاريع السياسات أو البرامج أو الدراسات أو الاستثمارات أو التنظيمات التي تطال منطقة لبنانية أو قطاع نشاط برمته وتحديد التدابير اللازمة للتخفيف من الآثار السلبية وتعزيز النتائج الإيجابية على البيئة والموارد الطبيعية وذلك قبل إعطاء القرار بالموافقة عليها أو رفضها (المادة 2 من المرسوم 2012/8213).

تقييم الأثر البيئي تحديد وتقدير وتقييم آثار مشروع ما منوي إنشاؤه على البيئة وتعيين التدابير اللازمة للتخفيف من الآثار السلبية وزيادة الآثار الإيجابية على البيئة والموارد الطبيعية وذلك قبل إعطاء القرار بالموافقة على المشروع أو رفضه (المادة 2 من المرسوم 2012/8633).

الفحص البيئي المبدئي دراسة أولية تهدف إلى تحديد الآثار البيئية المحتملة لمشروع ما بغية تحديد مدى ضرورة إجراء دراسة «تقييم أثر بيئي» للمشروع (المادة 2 من المرسوم 2012/8633).

خطة الإدارة البيئية مجموعة التدابير التخفيفية ووسائل الرصد والمراقبة والإجراءات المؤسساتية المتخذة خلال إنشاء أو تشغيل أو تفكيك المشروع والتي من شأنها إلغاء الآثار البيئية السلبية أو تخفيفها إلى المستويات المقبولة محلياً إن وجدت وإلا وفقاً لمعايير الأمم المتحدة. تعتبر «خطة الإدارة البيئية» جزءاً لا يتجزأ من من تقرير «تقييم الأثر البيئي» وتقرير «الفحص البيئي المبدئي» (المادة 2 من المرسوم 2012/8633).

التدقيق البيئي عملية منظمة، مفصلة، موثقة، دورية وموضوعية تهدف إلى تقييم العملية الصناعية من الناحية البيئية، وهو الخطوة الأولى في برنامج متكامل، يتطلب التوثيق، التطبيق والمتابعة المستمرة لخطة العمل الناتجة عن التدقيق، يهدف استغلال الموارد الطبيعية بشكل فعال وتحسين أداء العملية الإنتاجية (المادة 1 من المرسوم 2012/8471).

معلومات الاتصال

التقييم البيئي الاستراتيجي	تقييم الأثر البيئي/الفحص البيئي المبدئي	التدقيق البيئي
دائرة السياسات البيئية مصلحة التخطيط والبرمجة المديرية العامة للبيئة وزارة البيئة رقم الهاتف: 976555 1 961+ المقسم 459 و 531	دائرة الأنظمة البيئية المتكاملة مصلحة تكنولوجيا البيئة المديرية العامة للبيئة وزارة البيئة رقم الهاتف: 976555 1 961+ المقسم 434 و 505	دائرة حماية البيئة السكنية مصلحة البيئة السكنية المديرية العامة للبيئة وزارة البيئة رقم الهاتف: 976555 1 961+ المقسم 402 و 448

التشريعات ذات الصلة

القوانين
- القانون 2002/444: حماية البيئة
- القانون 2014/251: تخصيص محامين عامين متفرغين وقضاة تحقيق لشؤون البيئة

المراسيم
- المرسوم 2012/8213: التقييم البيئي الاستراتيجي لمشاريع السياسات والخطط والبرامج في القطاع العام
- المرسوم 2012/8471: الالتزام البيئي للمنشآت
- المرسوم 2012/8633: أصول تقييم الأثر البيئي

القرارات
- قرار وزارة البيئة 1/52 - 1996: تحديد المواصفات والنسب الخاصة للحد من تلوث الهواء والمياه والتربة
- قرار وزارة البيئة 1/8 - 2001: المواصفات والمعايير المتعلقة بملوثات الهواء والنفايات السائلة المتولدة عن المؤسسات المصنفة ومحطات معالجة المياه المبتذلة
- قرار وزارة البيئة 1/203 - 2013: تشكيل لجنة دائمة لإدارة نظام الالتزام البيئي في وزارة البيئة
- قرار وزارة البيئة 1/260 - 2015: آلية مراجعة تقارير الفحص البيئي المبدئي
- قرار وزارة البيئة 1/261 - 2015: آلية مراجعة تقارير تحديد نطاق تقييم الأثر البيئي وتقارير تقييم الأثر البيئي
- قرار وزارة البيئة 1/262 - 2015: آلية مراجعة الاعتراضات على مواقف وزارة البيئة بشأن تقارير تقييم الأثر البيئي
- قرار وزارة البيئة 1/539 - 2015: تحديد المهل القصوى للتقدّم بطلبات الحصول على شهادة الالتزام البيئي من قبل المؤسسات الصناعية التي تخضع لأحكام المرسوم 2012/8471
- قرار وزارة البيئة 1/540 - 2015: تحديد المهل القصوى للتقدّم بطلبات الحصول على شهادة الالتزام البيئي من قبل المؤسسات المصنّفة (غير الصناعية) التي تخضع لأحكام المرسوم 2012/8471
- قرار وزارة البيئة 1/588 - 2015: شروط التصنيف المطلوبة من المكاتب الإستشارية التي تعد دراسات تقييم بيئي استراتيجي وتقييم أثر بيئي وفحص بيئي مبدئي وتدقيق بيئي
- قرار وزارة البيئة 1/589 - 2015: آلية مراجعة تقارير تحديد نطاق التقييم البيئي الاستراتيجي ودراسات التقييم البيئي الاستراتيجي
- قرار وزارة البيئة 1/189 - 2016: آلية مراجعة دراسات التدقيق البيئي

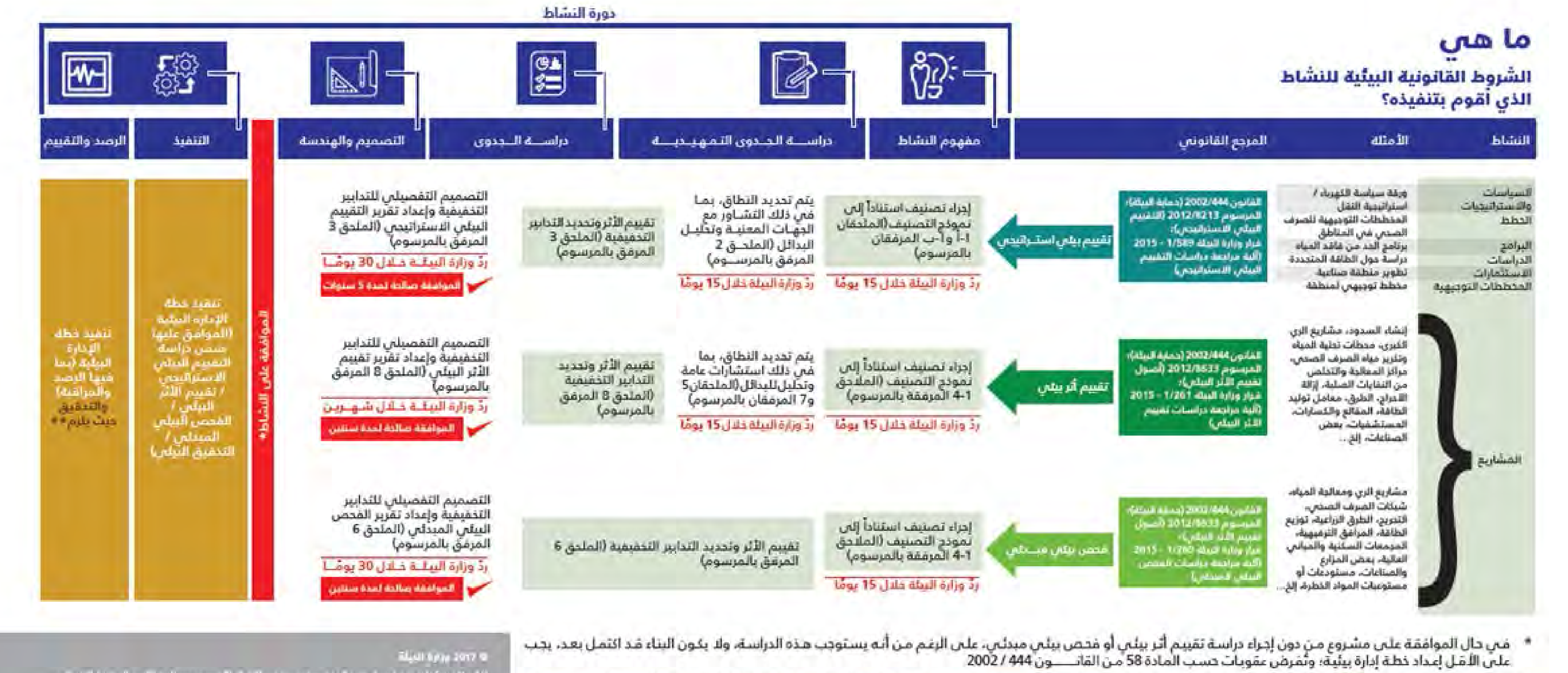
التعاميم
- تعميم رئاسة مجلس الوزراء 28 - 2012: إلى جميع الإدارات العامة والمؤسسات العامة والبلديات وإتحادات البلديات بشأن التقيّد بالتقييم البيئي الاستراتيجي لمشاريع السياسات والخطط والبرامج في القطاع العام وأصول تقييم الأثر البيئي
- تعميم وزارة البيئة 1/9 - 2014: التذكير بضرورة إرفاق إفادة التخطيط والتصنيف وبعض المستندات ذات الصلة إلى تقرير الفحص البيئي المبدئي وتقييم الأثر البيئي
- تعميم وزارة البيئة 1/6 - 2015: تحديد أصول استيفاء رسوم دراسة تقييم الأثر البيئي والفحص البيئي المبدئي وقيمة الكفالة وإعادتها
- تعميم وزارة البيئة 1/10 - 2016: إلى جميع أصحاب المشاريع الإنشائية في القطاعين العام والخاص التي تخضع لأحكام المرسوم 2012/8633 (تقييم الأثر البيئي)





الضمانات البيئية
للأنشطة المخطط لها وتلك القائمة

- التقييم البيئي الاستراتيجي
- تقييم الأثر البيئي
- الفحص البيئي المبدئي
- خطة الإدارة البيئية
- التدقيق البيئي



* في حال الموافقة على مشروع من دون إجراء دراسة تقييم أثر بيئي أو فحص بيئي مبدئي، على الرغم من أنه يستوجب هذه الدراسة، ولا يكون البناء قد اكتمل بعد، يجب على الأقل إعداد خطة إدارة بيئية؛ وتفرض عقوبات حسب المادة 58 من القانون 444 / 2002

** التدقيق البيئي مطلوب للمؤسسات للحصول على شهادة الالتزام البيئي (بموجب المرسوم 2012/8471 وقراري وزارة البيئة 1/539 و1/540 - 2015) و/أو بناءً على طلب وزارة البيئة إثر عملية كشف دورية أو كشف ناتج عن شكوى

صورة ٢-١. ورقة وصف الضمانات البيئية

٢,٢,٣,٢ الفصل الثالث: الموارد المائية

التشريع الرئيسي المتعلق بالمياه هو القانون ٢٠١٨/٧٧ وتعديله بالقانون ٢٠٢٠/١٩٢، والذي يتكون من ١٠١ مادة تتناول تنظيم وإدارة ومراقبة الموارد المائية؛ حقوق المياه؛ الإجراءات الإدارية والمالية؛ إدارة مرافق المياه والصرف الصحي ومياه الري؛ حماية الموارد البيئية والمائية؛ الاستعداد للكوارث الطبيعية المسؤوليات والعقوبات؛ ومتابعة السياسات وجمع البيانات وزيادة الوعي العام. أقر القانون بحق كل مستفيد في التمتع بأي مورد مائي بما لا يضر بهذه الموارد أو بمصالح الآخرين. انظر التحليل الكامل في الفصل ٣ - الموارد المائية.

٢,٢,٣,٣ الفصل الرابع: نوعية الهواء

في عام ٢٠١٨، أقر مجلس النواب اللبناني القانون رقم ٧٨ المتعلق بحماية نوعية الهواء. يتألف القانون من ٣٣ مادة تتعلق بتحديد ومراقبة وتقييم ملوثات الهواء، الوقاية والمكافحة والمراقبة؛ إدارة المعلومات والبحث وبناء القدرات؛ مخصصات مالية؛ الإجراءات الإدارية والمسؤوليات والعقوبات. انظر التحليل الكامل في الفصل ٤ - نوعية الهواء.

٢,٢,٣,٤ الفصل الخامس: النظم الإيكولوجية

في عام ٢٠١٩، اعتمد البرلمان القانون ١٣٠ بشأن المناطق المحمية. يتألف القانون من ٢٣ مادة تنظم إدارة المحميات وشروط إقامتها. كما يعرض القانون أربع فئات من المناطق المحمية المطبقة في لبنان ويصف عملية إدارة إحدى تلك الفئات، وهي المحميات الطبيعية. انظر التحليل الكامل في الفصل ٥ - النظم الإيكولوجية.

٢,٢,٣,٥ الفصل السادس: موارد الأرض

لسوء الحظ، لم يتم إدخال أي تشريع رئيسي بشأن موارد الأرض خلال الفترة ٢٠١٠-٢٠٢٠. على الرغم من أن مسألة المقالع ذات أهمية رئيسية، إلا أن مشروع القانون الذي ينظم هذا القطاع، والذي تم إعداده بتمويل من الاتحاد الأوروبي، لم يتم تقديمه بعد لاعتماده. إلا أنه، ولأول مرة، تم اعتماد سياسة بشأن الإدارة المتكاملة لقطاع المقالع من قبل مجلس الوزراء من خلال قراره رقم ٤٥ بتاريخ ٢٠١٩/٠٣/٢١. بناءً على هذه السياسة، وضعت وزارة البيئة خطة رئيسية جديدة للمقالع في عام ٢٠١٩ (مشروع مرسوم بتعديل المرسوم ٢٠٠٢/٨٨٠٣ وتعديلاته)، والتي لم تصدر بعد. انظر التحليل الكامل في الفصل ٦ - موارد الأرض.

٢,٢,٣,٦ الفصل السابع: التوسع العمراني العشوائي

يمكن لمعالجة التوسع العمراني العشوائي في لبنان أن تتقدم بشكل كبير من خلال تطبيق التشريعات القائمة فحسب، وبل أيضاً من خلال تحديث وتنفيذ أحكام الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية. لم يكن التنفيذ بطيئاً فقط، بل إن قرارًا معطلاً من وزارة الداخلية والبلديات في عام ٢٠١٤ أعطى البلديات سلطة إصدار تصاريح بناء لطابق سكني واحد لا يتجاوز ١٥٠ مترًا مربعًا على قطع الأراضي الزراعية في المناطق الريفية. بالإضافة إلى ذلك، استمر اعتماد القوانين التي تلزم بتسوية المخالفات مثل القانون ٢٠١٩/١٣٩ لمخالفات قانون البناء التي حصلت في الفترة ما بين ١٣ أيلول ١٩٧١ و٣١ كانون الثاني ٢٠١٨. في الآونة الأخيرة، بدأ المدعي المالي إجراءات قانونية ضد منتهكي الإنشاءات غير القانونية في المجال العام البحري. حتى يومنا هذا، لا تزال الانتهاكات المتعلقة بقانون البناء مستمرة حتى بعد صدور أحكام قضائية. يقدم المربع ٢-٩ مثالاً صارخًا. انظر التحليل الكامل في الفصل ٧ - التوسع العمراني العشوائي.

مربّع ٢-٩. منتجع ايدن باي

استمر مشروع منتجع إيدن باي في الاتجاه السائد في العديد من وسائل الإعلام بين عامي ٢٠١٦ و٢٠١٧. مُنح منتجع إيدن باي ش.م.ل. رخصة بناء وأخرى معدلة على قطعة أرض تقع في الرملة البيضاء على الساحل الجنوبي لبيروت. أعربت العديد من المنظمات غير الحكومية البيئية، بدعم من الجمهور، عن معارضتها للمشروع لأنهم اعتبروا أنه ينتهك الملك العام البحري وأنظمة البناء. في ٢٨ تشرين الثاني ٢٠١٦ و٢٧ شباط ٢٠١٧، رفعت جمعية الخط الأخضر قضيتين قانونيتين أمام مجلس شورى الدولة ضد بلدية بيروت، التي أصدرت تصاريح البناء، وطالبت بتعليق التصاريح الأصلية والمعدلة لوقف أعمال البناء الجارية فوراً، وإلغائها لضمان عدم بناء المنتجع أبدًا.

في ٨ شباط و٦ آذار ٢٠١٧، أصدر مجلس شورى الدولة قرارين يأمران بتعليق تصاريح البناء الأصلية والمعدلة لمخالفة التخطيط العمراني وحماية البيئة (بما في ذلك عدم التوافق مع تقييم الأثر البيئي المقدم) وقوائم الملكية العقارية، وقد طعنت بلدية بيروت والدولة اللبنانية في هذا القرار. في غضون ذلك، استمرت أعمال البناء في المنتجع على الرغم من القرارين. في ١١ نيسان ٢٠١٧، ألغى مجلس الدولة قراراته بشأن تعليق التصاريح التي تسمح للشركة بإكمال بناء المنتجع (القرار الأولي ٢٢١ / ٢٠١٦-٢٠١٧ بتاريخ ٢٠١٧/٤/١١ من مجلس شورى الدولة). أما القرار الخاص بإلغاء رخص البناء فلم يتم اتخاذه بعد.

إحدى الحجج الرئيسية التي أثارها المدعى عليهم هي أن الأرض مملوكة ملكية خاصة وبالتالي لم يحدث أي انتهاك ضد الملك العام، إذ لا يوجد ملك عام، وفي هذا الصدد، يجب اعتبار البناء على أنه قانوني. بالإضافة إلى ذلك، فإن ادعائهم هو عدم حدوث انتهاك للأنظمة البيئية. تجدر الإشارة إلى أنه وبما أن أعمال البناء لم تتوقف بعد صدور القرارين الأول والثاني لمجلس شورى الدولة، فإن هذين القرارين لم يتم تنفيذهما. ويبقى السؤال حول كيفية إصدار سندات الملكية الخاصة لشركة خاصة على أرض هي جزء من الملك العام وأمام البحر، وهو نفسه ينطبق على كامل ساحل الرملة البيضاء.

٢,٢,٣,٧ الفصل الثامن: إدارة النفايات الصلبة

صدر قانون الإدارة المتكاملة إدارة النفايات الصلبة رقم ٨٠ الذي طال انتظاره من قبل البرلمان اللبناني في ١٨ تشرين الأول ٢٠١٨. يتألف القانون من ٣٨ مادة، وقد اعتمد مبدأ

الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة، والتي تغطي جميع المراحل من تقليل المصدر، وإعادة الاستخدام، والفرز من المصدر وفي المركز إلى إعادة التدوير والتسميد، واستعادة الطاقة والتخلص النهائي من النفايات المتبقية. تم استكمال القانون من خلال اعتماد المرسوم ٢٠١٩/٥٦٠٥ المتعلق بفرز النفايات المنزلية الصلبة من المصدر والمرسوم ٢٠١٩/٥٦٠٦ المتعلق بتحديد أصول إدارة النفايات الخطرة وقرار وزارة البيئة رقم ١/١٠٨ لعام ٢٠١٩ المتعلق بتأليف لجنة تنسيق قطاع النفايات الصلبة وتحديد طريقة عملها. ولا يزال هناك حوالي ٢٠ مرسومًا وقرارًا تطبيقيًا آخر لم تتم صياغتهم واعتمادهم حتى يكون القانون قابلاً للتنفيذ الكامل. انظر التحليل الكامل في الفصل ٨ - النفايات الصلبة.

٨,٣,٢,٢ الفصل التاسع: تغير المناخ والطاقة

إظهاراً لالتزامها بالجهود العالمية للتخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معه، وقعت الحكومة اللبنانية اتفاقية باريس في عام ٢٠١٦ وصادقت عليها من خلال القانون ٢٠١٩/١١٥ والمرسوم ٢٠١٩/٥٥٩٩. وفي مجال تشجيع الطاقة المتجددة، تم اعتماد القانونين ٢٠١٤/٢٨٨ و٢٠١٥/٥٤، اللذين يسمحان للقطاع الخاص بتوليد الكهرباء في قطاع الطاقة المتجددة بشكل منفرد وحصري وتصديرها إلى الشبكة الوطنية بعد موافقة الجهات ذات العلاقة.

أما بالنسبة لقطاع النفط والغاز، أصدر لبنان القانون رقم ٢٠١٠/١٣٢ بشأن أنشطة النفط والغاز في المياه الإقليمية اللبنانية، تلاه العديد من القوانين والمراسيم ذات الصلة لتحديد وترسيم المناطق البحرية في لبنان وفتح جولات الترخيص البحرية لاستغلال الهيدروكربونات. في عام ٢٠١٢ ومن خلال المرسوم رقم ٧٩٦٨، تم إنشاء هيئة إدارة قطاع البترول في لبنان، وهي مؤسسة هيئة عامة مستقلة مكلفة بالتخطيط والإشراف وإدارة قطاع النفط في المناطق البحرية اللبنانية. ينص المرسوم ٢٠١٣/١٠٢٨٩، المعدل بالمرسوم ٢٠١٧/١١٧٧، على القواعد والأنظمة التي تحكم الأنشطة النفطية في لبنان. انظر التحليل الكامل في الفصل ٩ - تغير المناخ والطاقة.

٩,٣,٢,٢ الفصل العاشر: إدارة المواد الكيميائية

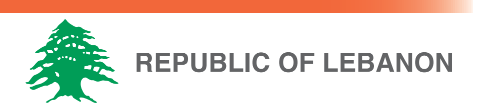
تنظم المعاهدات الدولية والأنظمة المحلية إدارة المواد الكيميائية في لبنان. إن الأنظمة التي تم اعتمادها مؤخرًا تتعلق بالنفايات الخطرة وتشمل المرسوم ٢٠١٩/٥٦٠٦ المتعلق بتحديد أصول إدارة النفايات الخطرة، وثلاثة قرارات لوزارة البيئة ٢٠١٩/٩٩٨ المتعلق بتحديد إجراءات وأصول تطبيق الفصل الأول (المولد وموجباته) من الباب الثاني من مرسوم تحديد أصول إدارة النفايات الخطرة (رقم ٥٦٠٦ تاريخ ١١ أيلول ٢٠١٩)، والقرار ٢٠١٩/١/٩٩٩ المتعلق بتحديد إجراءات وأصول تطبيق الفصل الثاني (الناقل وموجباته) من الباب الثاني من مرسوم تحديد أصول إدارة النفايات الخطرة (رقم ٥٦٠٦ تاريخ ١١ أيلول ٢٠١٩)، والقرار ١/٥٩-٢٠٢٠ المتعلق بتحديد إجراءات وأصول تطبيق الفصل الأول (منشآت تخزين النفايات الخطرة) من الباب الثالث من مرسوم تحديد أصول النفايات الخطرة (رقم ٥٦٠٦ تاريخ ١١ أيلول ٢٠١٩). انظر التحليل الكامل في الفصل ١٠ - إدارة المواد الكيميائية.

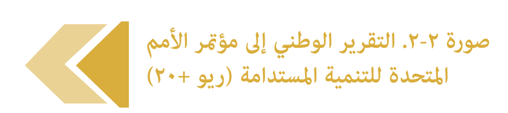
٣,٢ السياسة البيئية/ الاستراتيجيات والخطط والبرامج

تعرض الأقسام التالية الاستراتيجيات وخطط العمل التي تم تطويرها واعتمادها في لبنان من أجل التنمية البيئية والمستدامة في العقد الماضي.

١,٣,٢ خارطة الطريق لعام ٢٠١٥ نحو الاستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة

بحسب تقرير Brundtland لعام ١٩٨٧، «التنمية المستدامة هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم الخاصة». يخضع الإطار القانوني للتنمية المستدامة في لبنان للمادة ٣٣ (٣) من المرسوم رقم ٢٠٠٩/٢٢٧٥ وقرار مجلس الوزراء رقم ١٠٣ تاريخ ٦ نيسان ٢٠٠٦، الذي يعطي وزير البيئة مسؤولية تنسيق شؤون التنمية المستدامة. في عام ٢٠١٢، أطلقت الحكومة اللبنانية التقرير الوطني إلى مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (ريو +٢٠) في القصر الرئاسي وقدمته إلى جمعيتها العامة ريو +٢٠ في حزيران من ذلك العام (الصورة ٢-٢). تم إعداد هذا التقرير بدعم من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بقيادة لجنة وزارية مؤلفة من وزارات البيئة، والخارجية والمغتربين، والشؤون الاجتماعية، والاقتصاد والتجارة، وبالتشاور مع العديد من المنظمات البحثية الوطنية والمجتمع المدني والقطاع الخاص. وشملت المواضيع التي تم تناولها الإنجازات والنكسات والتطورات الرئيسية لجميع القطاعات في الدولة خلال الفترة ١٩٩٢-٢٠١٢.





صورة ٢-٢. التقرير الوطني إلى مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (ريو +٢٠)

في عـام ٢٠١٥، تـم إعـداد خارطـة الطريـق نحـو الاسـتراتيجية الوطنيـة للتنميـة المسـتدامة مـن قبـل رئاسـة مجلـس الـوزراء بالتنسـيق مـع وزارة البيئـة وأصحـاب المصلحـة المعنيـين، بمـا في ذلـك القطاعـين العـام والخـاص والمجتمـع المـدني، مـن خـلال المشـاركة الإلكترونيـة والاجتماعـات التشـاورية ومجموعـات العمـل. حـددت خارطـة الطريـق أهدافهـا الاسـتراتيجية عـلى النحـو التـالي:

١. توفير رأس مال بشري عالمي المستوى.
٢. تعزيز التماسك الاجتماعي.
٣. توفير الأولويات اليومية للمواطنين.
٤. تعزيز النمو الاقتصادي.
٥. الحفاظ على التراث الطبيعي والثقافي.
٦. تعزيز الحكم الرشيد.
٧. إعـادة وضـع لبنـان عـلى الخرائـط العربيـة والمتوسـطية والدوليـة.

في عـام ٢٠١٧، تـم تشـكيل لجنـة وطنيـة برئاسـة رئيـس مجلـس الـوزراء لمتابعـة وضع أهـداف التنميـة المسـتدامة في لبنـان، ضمّت هـذه اللجنـة ممثلـين مـن مختلـف الـوزارات والمجتمـع المـدني والقطـاع الخـاص. كانـت إحـدى أولوياتهـا الرئيسـية المساهمة في المراجعـة الوطنيـة الطوعيـة لأهـداف التنميـة المسـتدامة (راجـع الفصـل ١١ - العقـد المقبـل). تـم إعـداد التقريـر الوطنـي الطوعـي الأول في لبنـان في عـام ٢٠١٨ بهـدف تحديـد الظـروف الحالية للبنـان فيـما يتعلـق بأهـداف التنميـة المسـتدامة وإنشـاء خـط أسـاس لعمليـة أهـداف التنميـة المسـتدامة لتحقيـق أجنـدة ٢٠٣٠، إلا أنـه لم تُبـذل جهـود لإعـداد الاسـتراتيجية بنـاءً عـلى هـذه النتائـج والمشـاورات حتـى الآن.

٢,٣,٢ الرؤية والاستراتيجية البيئية

في أعقـاب مسـودة خطـة العمـل البيئيـة الوطنيـة لعـام ٢٠٠٦، تـم تحديـث ورقـة إطـار عمـل الاسـتراتيجية البيئيـة في عـام ٢٠١٣ التـي أعدهـا البنـك الـدولي لـوزارة البيئـة في عـام ١٩٩٧. وتضمنت هـذه الورقـة لمحـة تاريخيـة عـن البيئـة في لبنـان وحالتهـا أثنـاء وبعـد الحـرب الأهليـة ١٩٧٥-١٩٩٠. كـما وصـف التحديـات البيئيـة الرئيسـية التـي تواجـه البـلاد، مثـل الاسـتنزاف المسـتمر للمـوارد، والنمـو غـير المتـوازن، وتدهـور التنـوع البيولوجـي، وتلـوث الهـواء والمـاء والتربـة والغـذاء، وارتفـاع تكاليـف الهـدر البيئـي. يغطـي الهيـكل المقـترح للإسـتراتيجية البيئيـة كلاً مـن السياسـة البيئيـة والإدارة البيئيـة ويتضمـن الأهـداف والخطـط والبرامـج المختلفـة (MoE/UNDP, 2013).

في عـام ٢٠١٩، قدمـت الإسـتراتيجية الاستشـارية الدعـم العينـي لـوزارة البيئـة لتحديـد المجـالات ذات الأولويـة والعوامـل التمكينيـة. تـم اختيـار مجـالات الأولويـة للنظـام البيئـي عـلى النحـو التـالي:

- ترشيد إنتـاج النفايات، دفـع الانتعـاش الاقتصادي والمسـؤول، وضـمان التخلص الآمـن.
- تبسـيط الخطـط الرئيسـية للتنميـة الإقليميـة وتحديـث القوانـين.
- تنظيم أنشـطة المقالـع ودفـع الإمـداد المحلي المسـتدام لمـواد البنـاء الخام.
- الحفـاظ عـلى ثرواتنـا الطبيعيـة وزيـادة عـدد المحميـات وتحويلهـا إلى محـركات ريفيـة اجتماعيـة واقتصاديـة.
- تعزيز وحماية نوعية الهواء المحيط.
- تحفيـز الجهـود لتلبيـة المسـاهمات المحـددة وطنيًـا لتغـير المنـاخ.
- ترشـيد وتنظيـم اسـتخدام المـواد الكيميائيـة في الأنشـطة الصناعيـة والزراعيـة.

كانت العوامل التمكينية على النحو التالي:

- تحديث وتطبيق القوانين والأنظمة البيئية.
- تعزيز الحوكمة على مستوى القطاع والقدرات المؤسساتية.

- رفع الوعي والمسؤولية البيئية، بدعم من المنظمات غير الحكومية.
- تأمين التمويل والاستفادة من دعم المجتمع الدولي.
- ضمان الالتزام بمبادئ إدارة الأحواض البيئية.

ساعد تحديد هذه المجالات ذات الأولوية والعوامل التمكينية المغذية عمل وزارة البيئة في إطار برنامج قياس وفحص الأداء القطاعي والتنظيمي، الذي أطلقه مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية. ونتيجة لذلك، تم اختيار مجالات الأداء الرئيسية، من أجل التطوير اللاحق لمؤشرات الأداء الرئيسية، على النحو التالي:

- ادارة النفايات الصلبة.
- إدارة الملفات الكيميائية وإدارة النفايات الخطرة.
- الإدارة المتكاملة للأراضي والأحواض البيئية.
- النظام الإيكولوجي والتراث الطبيعي.
- نوعية الهواء وتغير المناخ.
- التعزيز التنظيمي والمؤسساتي.

شكّل هذا الأساس لمؤتمر بيروت البيئي الأول لعام ٢٠١٩ (المربع ٢-١٠).

مربّع ٢ - ١٠. مؤتمر بيروت البيئي الأول ٢٠١٩

تناول مؤتمر بيروت البيئي الأول الذي عقد في ٣ أيار ٢٠١٩ ونظمته وزارة البيئة التحديات البيئية في لبنان من خلال ست حلقات بحث غطت القطاعات ذات الأولوية: (١) الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة، (٢) إدارة المقالع والأراضي المستدامة، (٣) النظم الإيكولوجية والتراث الطبيعي، (٤) نوعية الهواء وتغير المناخ، (٥) الإدارة المتكاملة للأحواض البيئية، (٦) الحوكمة البيئية. تمت مناقشة التدابير والتدخلات المطلوبة من أجل الاستجابة للتحديات التي يتم مواجهتها من خلال تنفيذ استراتيجيات قصيرة وطويلة الأجل لتحقيق الاستدامة البيئية. وضمت الندوات مشاركين من القطاعين العام والخاص، ومنظمات بحثية، والمجتمع المدني، ومؤسسات دولية، ووسائل إعلام.



السياسات والاستراتيجيات القطاع البيئي التي تم إعدادها / اعتمادها في العقد الماضي هي كما يلي:

- الإستراتيجية الوطنية لقطاع المياه (٢٠١٠ - محدثة في ٢٠٢٠ (راجع الفصل ٣ - الموارد المائية).
- الإستراتيجية الوطنية لإدارة نوعية الهواء (٢٠١٥) (راجع الفصل ٤ - جودة الهواء).
- إستراتيجية المناطق المحمية البحرية (٢٠١٢) (راجع الفصل ٥ - النظم الإيكولوجية).
- الإستراتيجية وخطة العمل الوطنية للتنوع البيولوجي (٢٠١٦) (راجع الفصل ٥ - النظم الإيكولوجية).
- البرنامج الوطني للغابات في لبنان ٢٠١٥-٢٠٢٥ (٢٠١٥) (راجع الفصل ٥ - النظم الإيكولوجية).
- سياسة المقالع (٢٠١٩) (راجع الفصل ٦ - موارد الأرض)
- سياسة الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة (٢٠١٧) (راجع الفصل ٨ - النفايات الصلبة).
- المساهمات المحددة وطنيا في لبنان بشأن تغير المناخ (٢٠١٥ وتحديثه لعام ٢٠٢٠) (راجع الفصل ٩ - تغير المناخ والطاقة).
- تحديث ورقة السياسة لقطاع الكهرباء (٢٠١٩) (راجع الفصل التاسع - تغير المناخ والطاقة).
- خريطة طريق الطاقة المتجددة (٢٠٢٠) (راجع الفصل التاسع - تغير المناخ والطاقة).
- تطوير الإستراتيجية - خطة التنفيذ الوطنية للملوثات العضوية الثابتة (٢٠١٧) (راجع الفصل ١٠ - إدارة المواد الكيميائية).

٣,٣,٢ خطط وزارة البيئة ٢٠١٠-٢٠٢٠/ برامج العمل

بين عامي ٢٠١٠ و٢٠٢٠، نشرت وزارة البيئة خمسة تقارير تعرض إنجازاتها بناءً على خطط / برامج عمل تم إعدادها بما يتماشى مع البيانات الوزارية المعنية (المربع ٢-١١).

مربّع ٢-١١. المنظورات البيئية في إعلانات البيانات الوزارية

صدرت ست بيانات وزارية بين عامي ٢٠١٠ و٢٠٢٠، تناول معظمها بشكل مباشر القضايا المتعلقة بحماية البيئة. وأظهرت الإعلانات بشكل بارز:

- حماية ثروات لبنان الطبيعية والحفاظ عليها للأجيال القادمة.
- استكمال وتنفيذ خطط إدارة النفايات الصلبة، مع التركيز على الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة في الإعلانات الثلاثة الأخيرة.
- اعتماد وتنفيذ المخطط التوجيهي للمقالع.
- زيادة الغطاء الأخضر في البلاد ومكافحة حرائق الغابات.
- ضمان تطبيق مرسوم تقييم الأثر البيئي لجميع المشاريع.
- تنفيذ قانون إزالة التلوث من نهر الليطاني وبحيرة القرعون وإعداد مخططات مماثلة للأنهار / مجمعات المياه الأخرى.
- الحد من التوسع العمراني العشوائي من خلال إعداد وتنفيذ سياسة لحماية قمم الجبال والشواطئ والأراضي الزراعية والمساحات الخضراء.
- تنفيذ الإستراتيجية وخطة العمل الوطنية للتنوع البيولوجي المعتمدين ٢٠١٦ - ٢٠٣٠.
- إصدار المراسيم التنفيذية لقانون ٢٠١٨/٧٨ لحماية نوعية الهواء وتحفيز العمل المناخي.
- وضع اللمسات الأخيرة على الاستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة بالتعاون مع القطاعين العام والخاص والمجتمع المدني.

في حين غطت المنشورات الثلاثة الأولى إنجازات وزارة البيئة للأعوام ٢٠٠٩-٢٠١١ و٢٠١١-٢٠١٢ و٢٠١٤-٢٠١٦، فإن الإصدارين التاليين غطيا الفترات ٢٠١٠-٢٠١٥ و٢٠١٦-٢٠٢٠ ولخّصا بإيجاز الإنجازات المقابلة مع عرض تفاصيل النتائج من شراكة وزارة البيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي (الصورة ٢-٣).









صورة ٢-٢. إصدارات مشاريع وإنجازات وزارة البيئة

٤,٢ المراقبة البيئية والتفتيش والتنفيذ

تتضمن دورة الإدارة البيئية في لبنان المراقبة والتفتيش الاستباقي والتفاعلي والتنفيذ والمقاضاة الموضحة في الأقسام التالية.

١,٤,٢ المراقبة

تعد المراقبة البيئية ضرورية لفهم حالة البيئة الطبيعية وحمايتها من أي أنشطة بشرية سلبية (Envirotech, 2014). يتطور نظام المراقبة للمعايير البيئية ببطء في لبنان من خلال تنفيذ برامج مختلفة. على سبيل المثال، وفقًا للمادة ٥ من القانون ٢٠١٨/٧٨ تتضمن شبكة مراقبة نوعية الهواء ٢٦ محطة لمراقبة نوعية الهواء موزعة في جميع أنحاء لبنان. يمكن الوصول إلى البيانات من هذه المحطات مجانًا من وزارة البيئة. لسوء الحظ، توقف تشغيل هذه الشبكة في عام ٢٠١٩ لأسباب تتعلق بالميزانية (انظر الفصل ٤ - نوعية الهواء). لذلك من الضروري تعزيز نظام المراقبة البيئية الوطنية وتعزيز قدرات التنفيذ في وزارة البيئة والمؤسسات الأخرى (GoL/MoE, 2013) لتوفير بيانات دورية ودقيقة عن المؤشرات البيئية لأغراض البحث والتطوير وصنع السياسات وتخطيط التنمية. يمكن استخدام هذه أيضًا لتحديد مؤشر الأداء البيئي وكلفة التدهور البيئي الخاص بالبلد بدقة.

٢,٤,٢ التفتيش الاستباقي والتفاعلي

إن عمليات التفتيش البيئي، الاستباقية والتفاعلية، ضرورية للتحقق من الالتزام بالتشريعات والمعايير التي وضعتها الحكومة اللبنانية. إلا انه ونظرًا لمحدودية الموارد، غالبًا ما يقتصر هذا التفتيش على النوع التفاعلي. من أجل التغلب على هذا القيد، تم اختبار الاستعانة بمصادر خارجية في إطار مشروع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي "الدعم المؤسساتي لوزارة البيئة"-حيث دعمت جمعية الشبان المسيحيين في لبنان وزارة البيئة في مراقبة وتفتيش الأنشطة المتعلقة بحماية النظم الإيكولوجية والتحكم في مصادر التلوث في إطار مبادرة "حراس البيئة". هدفت المبادرة إلى:

- المراقبة والإبلاغ عن حالة المحميات الطبيعية القائمة في لبنان.
- التحقق من حالة النظام لإيكولوجي في المواقع الطبيعية الموضوعة تحت حماية وزارة البيئة.
- تدقيق امتحانات الصيد.
- المراقبة والإبلاغ عن أوضاع المقالع المرخصة.
- فحص مدى التزام المنشآت الصناعية المصنفة بالأنظمة البيئية.
- ضمان التطبيق المناسب لعملية معالجة نفايات المراكز الصحية.
- المراقبة وتقديم التقارير المتعلقة بتنفيذ خطط الإدارة البيئية للمشاريع التنموية.

خلال فترة تنفيذ المشروع بين آذار ٢٠١٣ وكانون الثاني ٢٠١٧، قام فريق جمعية الشبان المسيحيين في لبنان بإكمال ما مجموعه ١،٢٣٨ زيارة تفتيشية، موزعة على أساس فئات التفتيش المختلفة، وقد أعد الفريق تقارير التفتيش في نماذج بناءً على طلب وزارة البيئة. في نهاية مهمته، قدم فريق جمعية الشبان المسيحيين في لبنان توصيات بناءً على التحديات التي تمت مواجهتها لتحسين عملية التفتيش. وشمل ذلك تحسين التنسيق بين الوزارات والهيئات ذات الصلة، والاستجابة السريعة للشكاوى والمتابعة المنتظمة.

٣,٤,٢ التنفيذ والإدعاء

من شأن السيطرة على الجرائم البيئية من خلال معاقبة مرتكبيها أن يضمن التنفيذ الفعال للقوانين والأنظمة البيئية، وبالتالي الحد من التدهور البيئي والآثار المرتبطة به. تم تحسين قدرة الحكومة اللبنانية على القيام بذلك من خلال اعتماد تشريع بشأن المدعين البيئيين (القانون ٢٠١٤/٢٥١) والشرطة البيئية (المرسوم ٢٠١٦/٣٩٨٩) (راجع القسم ١,٣,١,٢). ولزيادة تفعيل تنفيذ هذا التشريع، عقدت وزارة البيئة اجتماع مائدة مستديرة في عام ٢٠١٦ مع الجهات القضائية، وحضره رئيس مجلس القضاء الأعلى، رئيس هيئة القضايا، وممثلو النائب العام في محكمة الاستئناف، رئيس مجلس شورى الدولة، المدير العام لوزارة العدل، بالإضافة إلى وكلاء البيئة المعينين وقضاة التحقيق. تمت المصادقة على نتائج ومقررات هذا الاجتماع من قبل وزير البيئة ورئيس مجلس القضاء الأعلى ويمكن الاطلاع على توصياته في المربع ٢-١٢.

مربّع ٢-١٢. نتائج ومقررات اجتماع المائدة المستديرة بين وزير البيئة والسلطات القضائية عام ٢٠١٦

قدمت تسع توصيات خلال هذا الاجتماع على النحو التالي:

- رفع الحقوق البيئية إلى مستوى الحق الدستوري.
- ضمان تقاسم المسؤوليات بين السلطتين التنفيذية والقضائية في حماية البيئة.
- منح المنظمات غير الحكومية الحق في رفع دعاوى الحقوق العامة بشأن القضايا البيئية والحق في المطالبة بالتعويض لاستخدامه في تمويل أنشطتها.
- تأمين اختصاص النيابة العامة في شؤون البيئة بموجب القانون ٢٠١٤/٢٥١.
- زيادة عدد الخبراء البيئيين لدى المحاكم بعد خضوعهم لامتحان تحدده وزارة البيئة بالتعاون مع مجلس القضاء الأعلى.
- التدريب المستمر الخبراء البيئيين لدى المحاكم.
- إعداد بروتوكول لأخذ العينات واعتماد نموذج رسمي للتحليل المخبري.
- تخصيص مبلغ في موازنة وزارة البيئة لدفع أتعاب الخبراء والتحاليل المخبرية.
- وضع آلية لتنفيذ أحكام المادة ٥ من القانون ٢٠١٤/٢٥١.

٥,٢ البحث والتطوير البيئي

كان تطوير البحث العلمي وتحسينه عاملاً أساسياً في النمو والتطور المستمرين للمجتمعات والقطاعات الاجتماعية والاقتصادية. على الرغم من أن لبنان لديه مجتمع بحثي ديناميكي ممثل من قبل مختلف الكيانات العامة والخاصة، إلا أن الدعم المالي من الحكومة محدود بشكل عام، وخاصة للمؤسسات العامة. على مر السنين، خصصت الحكومة اللبنانية الوقت والمال للمؤتمرات التي تعرض أزمات بيئية وتقترح الحلول، لكن الخطوات العملية لا تزال غائبة. تعرض الأقسام التالية أنشطة المؤسسات العامة والخاصة التي كانت العمود الفقري للبحث والتطوير البيئي في لبنان.

١,٥,٢ الهيئات الحكومية والمؤسسات التابعة لها

١,١,٥,٢ المركز الوطني للبحوث العلمية

تأسس المركز الوطني للبحوث العلمية بموجب القانون الصادر في ١٩٦٢/٩/١٤، وهو مؤسسة عامة مرتبطة مباشرة برئاسة مجلس الوزراء للمساعدة في صنع السياسات العلمية وتتمتع باستقلال مالي وإداري؛ وأهدافها الرئيسية هي تعزيز برامج البحث العلمي. من خلال وظيفته الاستشارية، يقوم المركز الوطني للبحوث العلمية بصياغة المبادئ التوجيهية العلمية للسياسات، وتقديم التوصيات إلى الحكومة وإجراء قوائم الجرد المتعلقة بالأنشطة والمشاريع البحثية الخاصة والعامة. تتمثل وظيفة المركز التنفيذية في تطبيق السياسة الوطنية للعلوم. بين عامي ٢٠١٠ - ٢٠١٦، صرف المركز تمويلًا بحثيًا للمراكز والبرامج والجامعات من خلال برنامج أبحاث المنح؛ وفي عام ٢٠١٦، كان هناك ٢٠ مشروعًا في مجال العلوم البيئية من بين ٨٢ مشروعًا مقبول. يضم المجلس أربعة مراكز بحثية متخصصة: المركز الوطني لعلوم البحار، المركز الوطني للجيوفيزياء، المركز الوطني للاستشعار عن بعد والهيئة اللبنانية للطاقة الذرية.

ينشر المركز الوطني للبحوث العلمية المجلة العلمية اللبنانية مرتين في العام التي تقبل الطلبات من جميع أنحاء العالم، وخاصة من الشرق الأوسط ودول شمال إفريقيا. هذه المجلة متاحة مجانًا للجمهور على http://lsj.cnrs.edu.lb/current-issue. يستخدم المركز أنظمة الإنذار المبكر من خلال أجهزة استشعار محددة وصور الأقمار الصناعية التي يمكنها مراقبة وتتبع الزلازل وحركة الصفائح التكتونية وقياس تراكمات الثلوج والتبخر والانهيارات الأرضية والسيول والتنبؤ بحرائق الغابات والفيضانات. فضلا عن ذلك أجرى المركز الوطني للبحوث العلمية تقييمًا لحالة جودة مياه الاستحمام على طول الشواطئ اللبنانية الرئيسية لعامي ٢٠١٩ و٢٠٢٠ (راجع الفصل ٣ - الموارد المائية).

٢,١,٥,٢ معهد البحوث الصناعية

معهد البحوث الصناعية هو مؤسسة لبنانية غير ربحية وغير تجارية وذات منفعة عامة تأسست عام ١٩٥٦ بموجب المرسوم رقم ١٩٥٥/١٠٠٠٩ ومرتبط بوزارة الداخلية بموجب القانون ١٩٩٧/٦٤٢. يتمتع المعهد باستقلالية مالية وإدارية لإجراء البحوث والدراسات لإنشاء صناعات جديدة ودعم الصناعات القائمة في لبنان. يضمن المعهد الاختبارات والتحليلات الموثوقة، ويمنح شهادات الجودة أو مطابقة المعايير، ويقدم خدمات استشارية للقطاع الصناعي ويحافظ على تعاون وثيق مع المنظمات الوطنية والدولية. يساعد المعهد لجان مؤسسة

المواصفات والمقاييس اللبنانية في تحديث وإصدار المعايير الفنية اللبنانية، ولديه ١٦٢ خبيرًا وموظفًا مؤهلًا يعملون من مكتبه الرئيسي و١٤ مختبرًا. ترتبط ثلاثة مراكز للبحث والتطوير بـمعهد البحوث الصناعية وهي المركز اللبناني للإنتاجية النظيفة والمركز الأوروبي اللبناني لتحديث الصناعة ومركز الابتكار والتكنولوجيا.

٣,١,٥,٢ مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية

مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية هو منظمة حكومية تأسست بموجب المرسوم ١٦٧٦٦/١٩٥٧ وتعديلاته تحت وصاية وزير الزراعة، وقد أعيد تنظيمه في عام ١٩٦٤ كمؤسسة عامة مستقلة إدارياً ومالياً. يقع المقر الرئيسي للمعهد في تل العمارة (البقاع) ولديه عشر محطات بحثية موزعة في جميع أنحاء البلاد. يجري المعهد أبحاثًا في علوم النبات والتربة والحيوان والبيئة والغذاء والاقتصاد ولديه ٥٠٠ موظف بما فيهم ٢٥ باحثًا حاصلين على درجة الدكتوراه و١٢٠ قسمًا ومختبرًا. يقدم المعهد أيضًا خدمات إرشادية للمزارعين حول خصوبة التربة وإدارة استخدام المياه، ومكافحة الآفات والأمراض النباتية، وتناوب المحاصيل وغيرها من الموضوعات. يقدم المعهد خدمات تحليلية على التربة والنباتات والمياه والأعلاف والأسمدة والمبيدات، فضلاً عن مراقبة الجودة التحليلية للأغذية وإنتاج وتوزيع البذور الأساسية والمجترات المختارة. كما ويجمع المعهد ويوفر بيانات الأرصاد الجوية الزراعية من خلال ٨٠ محطة أرصاد جوية مترابطة. يعمل المعهد منذ آذار ٢٠١٥ على تطبيق متنقل إعلامي يسمى "LARI-LEB"، والذي يعمل كنظام إنذار مبكر للتنبؤ بالطقس وتفشي الآفات والأمراض وحرائق الغابات والجفاف وإدارة الري والكوارث الطبيعية وتغير المناخ. واعتبارًا من عام ٢٠١٩، كان هناك ٧٨،٢١٩ مستخدمًا للتطبيق (LARI, 2019). يوفر المعهد بيانات مناخية مجانية تغطي مختلف المناطق اللبنانية من خلال طلب بالبريد الإلكتروني إلى lari@lari.gov.lb.

٤,١,٥,٢ المركز اللبناني لترشيد الطاقة

تأسس المركز اللبناني لترشيد الطاقة عام ٢٠٠٢ بتمويل من مرفق البيئة العالمية، ويهدف إلى معالجة قضايا الطاقة، ووضع الاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية، وتنفيذ المشاريع الوطنية ومراقبة جودتها، وتخضير قطاع الطاقة. في عام ٢٠١١، أصبح المركز منظمة غير حكومية تابعة لوزارة الطاقة والمياه. بناءً على مبادرات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة الواردة في ورقة السياسة العامة لقطاع الكهرباء لعام ٢٠١٠، طور المركز أول وثاني خطة عمل وطنية لكفاءة الطاقة (٢٠١١-٢٠١٥ و٢٠١٦-٢٠٢٠)، اللتين اعتمدتهما الحكومة اللبنانية. كما يوفر المركز أيضًا الدعم الفني وبناء القدرات لأصحاب المصلحة المعنيين في إطار العمل الوطني لكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة، آلية تمويل أنشأها مصرف لبنان لتمويل مشاريع الطاقة الخضراء في لبنان. يضم فريق المركز مجلسًا تنفيذيًا يدعمه مجلس استشاري يضم ١٩ عضوًا بما في ذلك المهندسين والاستشاريين وخبراء البيئة والاقتصاديين والمنسقين.

٢,٥,٢ مؤسسات أبحاث وتعليم أخرى

١,٢,٥,٢ مرصد طرابلس للبيئة والتنمية/ مجتمع الفيحاء السكني

تأسس مرصد طرابلس للبيئة والتنمية بموجب المرسوم رقم ١٠٩٥/١٩٩٩ وتم دمجه رسميًا في عام ٢٠٠٦ في المجتمع السكني للفيحاء، وهو اتحاد البلديات، بموجب قرار مجلس الوزراء رقم ١٨ بتاريخ ٢٠٠٤/١٢/٩ للمساعدة في إدارة القضايا البيئية مع تعزيز التنمية المستدامة في طرابلس والميناء والبداوي ومؤخرا القلمون. يهدف المرصد أيضًا إلى ضمان نشر المعلومات من خلال قاعدة بيانات متقدمة. يوجد سبعة موظفين بدوام كامل في المرصد، من بينهم اثنان يعملان في مختبر تلوث الهواء الذي تم إنشاؤه في عام ٢٠٠٠، وهو مجهز لقياس انبعاثات عوادم سيارات الديزل والبنزين والملوثات الصناعية بما في ذلك طلاء السيارات والأثاث وملوثات الهواء المختلفة. بالإضافة إلى ذلك، يتم تدريب موظفي المرصد على نظام المعلومات الجيولوجية ولديهم بدورهم موظفين مدربين من بلديات مجتمع الفيحاء السكني. قام المرصد بتنفيذ ومراقبة مشاريع مختلفة مثل مشروع Gouv'Airnance (راجع الفصل ٤ - نوعية الهواء)، كما طور إستراتيجية الفيحاء للتنمية المستدامة (٢٠١١-٢٠٢٠) التي تهدف إلى تحسين نوعية حياة المواطنين. هذا ويجمع المرصد بانتظام بيانات عن الطقس وجودة مياه الشرب ومعدلات انتاج النفايات الصلبة. إلا أنه ونظرًا لقلة عدد الموظفين العاملين في المرصد، غالبًا ما تفشل معالجة وتحديث تحليل البيانات لتطوير تقارير جديدة.

٢,٢,٥,٢ الجامعات الخاصة ومراكز الأبحاث

تم دمج الدراسات البيئية في نظام التعليم في لبنان منذ عقود؛ فعلى المستوى الجامعي، يتم تقديم دورات حول مواضيع مختلفة بما في ذلك هندسة البيئة أو العلوم أو السياسات. وقد قدمت الجامعات اللبنانية العامة والخاصة العديد من الاختصاصات والإجازات والبرامج في مجال البيئة؛ وتشمل هذه الجامعة الأمريكية في بيروت (١٨٦٦)، وجامعة

القديس يوسف (١٨٧٥)، والجامعة اللبنانية الأمريكية (١٩٢٤)، وجامعة البلمند (١٩٣٧)، وجامعة الروح القدس الكسليك (١٩٥٠)، والجامعة اللبنانية (١٩٥١)، جامعة بيروت العربية (١٩٦٠) وجامعة سيدة اللويزة (١٩٨٧). كما أنشأت غالبية هذه الجامعات في مقراتها مراكز أبحاث بيئية متخصصة مثل مركز الحفاظ على الطبيعة في الجامعة الأمريكية في بيروت، مركز الأبحاث البيئية، منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط في جامعة القديس يوسف، ومعهد البيئة في جامعة البلمند ومركز أبحاث البيئة والتنمية في جامعة بيروت العربية بهدف حماية البيئة من خلال إجراء الأبحاث والدراسات التطبيقية، وبناء القدرات والتوعية. بالإضافة إلى ذلك، تم إنشاء "مجال"، وهو مرصد أكاديمي سكني من قبل أكاديمية الفنون الجميلة (ألبا). وقعت الجامعات في لبنان على العديد من اتفاقيات التعاون الوطنية والدولية وتعاونت بانتظام مع وزارة البيئة.
- راجع الملحق ٤ للاطلاع على لائحة كاملة بالشهادات البيئية التي تقدمها الجامعات في لبنان، والملحق ٥ للحصول على لائحة كاملة بمراكز ومعاهد البحوث البيئية في الجامعات في لبنان اعتبارًا من كانون الأول ٢٠٢٠.

٦،٢ المعلومات والبيانات البيئية

الشفافية وحق الجمهور في الوصول إلى المعلومات ضروريان لـلإدارة المستدامة للموارد الطبيعية والسيطرة الفعالة على التلوث. وفقًا لتقرير لبنان الصادر عن الآلية الأوروبية للجوار والشراكة "نحو نظام بيئي مشترك"، لا تزال عمليات وأنظمة تبادل المعلومات المناسبة في لبنان غير متوفرة. يتأثر جمع البيانات ومشاريع البحث بالمعلومات المتوفرة في الدولة وجداول أعمال مؤسسات معينة. على الرغم من أن المؤسسات العامة والمراكز الأكاديمية ومراكز الأبحاث والمشاريع الممولة من المانحين تولّد قدرًا كبيرًا من البيانات البيئية، إلا أن هذه البيانات غالبًا ما تظل غير منشورة ما يؤدي إلى ازدواجية الجهود وتكرار الجهود البحثية (European Environment Agency, 2012). كما وأن العلاقة بين القطاع الأكاديمي وصانعي السياسات ضعيفة، ما يخفف من تأثير البحث والوصول إلى المعلومات على تنمية البلاد (American University of Beirut, 2015). كخطوة إيجابية في السنوات القليلة الماضية، ركزت استراتيجيات القطاع، مثل الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه، واستراتيجية إدارة نوعية الهواء، واستراتيجية الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة، على مراقبة البيانات وإدارتها كشرط أساسي للتخطيط السليم.

تم تنظيم الحق في الوصول إلى المعلومات البيئية في لبنان ضمن إطار قانوني قائم. وقد تناول قانون حماية البيئة ٢٠٠٢/٤٤٤ أنظمة المعلومات البيئية في المادة ١٤، والتي تنص على أن أي شخص مهتم بالإدارة البيئية والتنمية المستدامة له الحق في الوصول إلى نظام المعلومات البيئية، بناءً على القواعد والاستثناءات التي يفرضها هذا القانون. على سبيل المثال، يمكن الحصول على دراسات تقييم الأثر البيئي بإرسال كتاب إلى وزارة البيئة. كما بدأت وزارة البيئة في عملية نشر الملخصات التنفيذية لجميع الدراسات الواردة على موقعها على الإنترنت ولكنها تأخرت بسبب الصعوبات الفنية. وفي الآونة الأخيرة، تم اعتماد المرسوم ٢٠٢٠/٦٩٤٠ المتعلق بالأحكام التنفيذية للقانون ٢٠١٧/٢٨ بشأن الحق في الوصول إلى المعلومات، الذي يسمح لأي شخص باستلام المستندات والمعلومات من الإدارات المختلفة، وقد بدأت المؤسسات العامة استجابة لذلك بتعيين نقاط اتصال لهذا الغرض. في الواقع قامت وزارة البيئة بتعيين أربعة موظفين: اثنين منهم كنقطتي اتصال لتقديم المعلومات للجمهور، واثنين كنقطتي اتصال بالوكالة. إلا أنه حتى الآن لم يتم إثبات فعالية ونجاح هذا القانون في تمكين الجمهور من الوصول إلى المعلومات العامة بالكامل منذ اعتماده. وعلى الرغم من الكم الهائل من البيانات حول القضايا البيئية التي تم تجميعها في العقد الماضي، لا تزال قاعدة بيانات وطنية شاملة حول الرصد البيئي مفقودة.

١،٦،٢ توافر المعلومات، مصادرها والوصول إليها

يعرض الجدول ٢-١ حالة توافر البيانات ومصادرها والوصول إليها من مختلف القطاعات الموضحة في الفصول المختلفة من هذا التقرير.

جدول ٢-١. توافر البيانات ومصادرها والوصول إليها

الفصل	البيانات المتوفرة	مصادر البيانات	الوصول إلى المعلومات
الفصل الثاني: الحوكمة البيئية	• وقائع اللجنة البرلمانية للبيئة. • تقوم وزارة البيئة بجمع كافة القوانين والمراسيم البيئية وقرارات وتعاميم الوزارة. • تقوم وزارة التربية بأرشفة جميع دراسات التقييم البيئي الاستراتيجي، ودراسات تقييم الأثر البيئي ودراسات التدقيق البيئي المُقدّمة بما يتماشى مع قرارات الإجراءات الوقائية. • يُلزِم القانون بإرسال قرارات المحاكم بشأن القضايا البيئية إلى وزارة البيئة ولكن لا توجد قاعدة بيانات وطنية بشأن القضايا البيئية. • يعد مجلس الإنماء والإعمار تقارير مرحلية سنوية عن عمله مع ملخص لتطورات القطاعات الرئيسية بما في ذلك البنية التحتية المادية (الكهرباء والبريد والاتصالات السلكية واللاسلكية والنقل)، والبنية التحتية الاجتماعية (الصحة العامة، والتنمية الاجتماعية والاقتصادية، واستخدام الأراضي والبيئة)، والخدمات الأساسية (إمدادات مياه الشرب ومياه الصرف الصحي والنفايات الصلبة) والقطاعات الإنتاجية (الزراعة والري).	• مجلس النواب اللبناني، مجلس الإنماء والإعمار، وزارة البيئة. • التقارير الوطنية مثل المراجعة الوطنية الطوعية. • الأدب الأكاديمي.	• تتوفر محاضر بعض اجتماعات اللجنة البرلمانية للبيئة على الإنترنت. • جميع الوثائق القانونية المتاحة على موقع وزارة البيئة. • عادةً ما تُنشر دراسات التقييم البيئي الاستراتيجي على الإنترنت وتخضع للرد والتعليقات. • يمكن أن يتم طلب دراسات تقييم الأثر البيئي رسميًا من وزارة البيئة. • يمكن الحصول على أحكام المحاكم من خلال خبراء قانونيين. • التقارير السنوية لمجلس الإنماء والإعمار متاحة على الإنترنت.
الفصل الثالث: الموارد المائية	• البيانات التاريخية متاحة فقط عن تدفقات الأنهار. • معلومات جزئية عن مواقع الينابيع وتدفقاتها. • بيانات متفرقة عن جودة المياه في الأنهار والخزانات وصهاريج المياه. • معلومات محدودة عن مستويات وجودة المياه الجوفية. • بيانات غير كاملة ومجزأة عن مواقع الآبار العامة والخاصة وغير متوفرة لأحجام أعماق ضخ الآبار. • بيانات متفرقة عن جودة المياه المنزلية. • البيانات المتوفرة جزئياً عن شبكات المياه والصرف الصحي ومواقع محطات معالجة مياه الصرف الصحي. • بيانات محدودة عن المياه غير المدرة للدخل ومياه الصرف الصحي ومحدودة للطلب ومقدر (غير مقاس) للمياه للأغراض المنزلية والزراعية، وغير موجودة للمياه العادمة الصناعية. • إحصاءات صحية محدودة ومتفرقة عن عدد ونوع وانتشار الأمراض المنقولة بالمياه. • معلومات غير كاملة ومجزأة عن موقع وأحجام أحواض الري. • لا تتوفر بيانات عن التبخر ونوعية المياه في الأراضي الرطبة.	• المؤسسات العامة مثل وزارة الطاقة والمياه، مؤسسة المياه الإقليمية، هيئة إدارة الليطاني، وزارة الزراعة، مركز الأبحاث الزراعية اللبناني، الخطة الخضراء، المركز الوطني للبحوث العلمية، وزارة الصحة العامة، وزارة الأشغال العامة والنقل، والبلديات. • المنظمات الدولية (اليونيسف ومنظمة الصحة العالمية) • الاستراتيجيات والمنشورات والتقارير الوطنية • الأدب الأكاديمي	• من الصعب الحصول على أو التقدم بطلب رسمي من مؤسسة عامة، ويستغرق وقتًا طويلاً، إذا تم توفيره. • يمكن العثور على بعض البيانات في التقارير المتاحة عبر الإنترنت ولكنها تقتصر على إحصاءات موجزة بدون بيانات سلاسل زمنية. • البيانات التاريخية عن هطول الأمطار ودرجة الحرارة متاحة للشراء.
الفصل الرابع: نوعية الهواء	• بيانات تاريخية من محطات وزارة البيئة لمراقبة الهواء (٢٠١٣ حتى ٢٠١٩) عن الجسيمات الدقيقة 2,5، الجسيمات الدقيقة 10، وثاني أوكسيد النيتروجين، وثاني أوكسيد الكبريت، الأوزون وأول أوكسيد الكربون اعتمادًا على موقع محطة المراقبة، بالإضافة إلى بيانات مراقبة نوعية الهواء من محطات مرصد طرابلس للبيئة والتنمية. • تم إجراء قياسات متفرقة لنوعية الهواء لدراسات تقييم الأثر البيئي ودراسات التدقيق البيئي. • قياسات متفرقة للملوثات المختلفة كجزء من الدراسات الأكاديمية والبحث الجامعي. ليست مستمرة مؤقتًا ولا متجانسة مكانيًا. • لا توجد بيانات متاحة عن نوعية الهواء الداخلي باستثناء الدراسات البحثية الأكاديمية المتفرقة.	• وزارة البيئة، مرصد طرابلس للبيئة والتنمية • الإستراتيجية الوطنية والتقارير الإلكترونية • الأدب الأكاديمي	• البيانات من محطات وزارة البيئة لمراقبة الهواء متاحة للجمهور. • يمكن طلب دراسات تقييم الأثر البيئي من خلال كتاب رسمي إلى وزارة البيئة. • تعتبر دراسات التدقيق البيئي تعتبر سرية وبشكل عام لا يتم تبادل البيانات. • تتوفر بيانات من البحث الأكاديمي ولكنها تتطلب أحيانًا الدفع.

الفصل	البيانات المتوفرة	مصادر البيانات	الوصول إلى المعلومات
الفصل الخامس: النظم الإيكولوجية	• تتوفر معلومات متناثرة عن الأنواع البحرية والبرية، بناءً على اهتمام الباحثين الأفراد. • المعلومات السائدة عن الأنواع غير الأصلية. • لا توجد قائمة بالعدد الإجمالي للأنواع وحالة السكان وديناميكيات الثدييات البحرية والزواحف والغضروفية. • معلومات تاريخية عن العوالق النباتية والعوالق الحيوانية تم جمعها لعقود بواسطة مركز علوم البحار التابع للمركز الوطني للبحوث العلمية. • جمعت وزارة الزراعة بيانات تاريخية عن المصيد/الجهد المبذول في أنواع الأسماك التجارية منذ عام ٢٠١٣. • المعلومات المتوفرة عن المناطق المحمية والحساسة بما في ذلك المناطق المقترحة. • البيانات المتاحة عن مساحة المنطقة الساحلية وأنواع المواطن. • خرائط أعماق طورها الجيش اللبناني، مركز علوم البحار التابع للمركز الوطني للبحوث العلمية، وأنشطة النفط والغاز ومشاريع محددة من قبل المؤسسات الأكاديمية. • جودة المياه البحرية المتاحة بشكل رئيسي من خلال مركز علوم البحار التابع للمركز الوطني للبحوث العلمية. • لا توجد بيانات أرصاد جوية بحرية (مثل التيارات والأمواج وما إلى ذلك). • يتم جمع الحد الأدنى من المعلومات عن بيئات أعماق البحار. • لا توجد بيانات عن تدفق الطاقة في النظم الإيكولوجية، وسلاسل الغذاء والشبكات.	• المؤسسات العامة مثل وزارة البيئة والبلديات والمركز الوطني للبحوث العلمية والجيش اللبناني • المنظمات غير الحكومية الدولية والوطنية والخبراء المستقلون • التقارير الفنية الوطنية والإقليمية • الأدب الأكاديمي • المؤسسات الأكاديمية ومراكز الأبحاث	• سهولة الوصول إلى المواد المنشورة. • لا يوجد مستودع وطني للبقاء على اطلاع بأحدث المنشورات. البيانات غير المنشورة في المؤسسات العامة تحتاج إلى طلبات رسمية. • قد تقدم المؤسسات الأكاديمية ومراكز البحث بيانات "غير منشورة" عند الطلب.
الفصل السادس: موارد الأرض / الفصل السابع: التوسع العمراني العشوائي	• طورت الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية التي أعدها مجلس الإنماء والإعمار في عام ٢٠٠٤ قاعدة بيانات جغرافية وطنية (تُعرف باسم قاعدة البيانات المكانية) باستخدام برنامج ArcGIS المستند إلى أقمار صناعية عالية الدقة ولكنها تتطلب التحديث (المربع ٢-١٣). • تتوفر البيانات والخرائط حول الأخطار الطبيعية وأنواع التربة واستخدام الأراضي وملكيتها والبنية التحتية والخدمات. • تتوفر البيانات حول التوزيع الجغرافي للاجئين والنازحين. • البيانات غير متوفرة عن التوسع العمراني والانتهاكات خاصة في المناطق الطبيعية ومسح المقالع ونوعية التربة وتغطية المخططات الرئيسية لجميع المحافظات والأقضية.	• الإدارات الخاصة والعامة بما في ذلك مجلس الإنماء والإعمار ووزارة البيئة ووزارة الأشغال العامة والنقل والمركز الوطني للبحوث العلمية والجيش اللبناني • التقارير والدراسات والخطط الحالية	• التقارير والبحوث المنشورة متاحة للجمهور بشكل عام. • لا يمكن الوصول بسهولة إلى البيانات المتعلقة بموارد الأرض والتوسع العمراني العشوائي خاصة من الإدارات العامة
الفصل الثامن: إدارة النفايات الصلبة	• البيانات المنهجية والتاريخية حول معدلات إنتاج النفايات الصلبة البلدية متاحة بشكل عام بدقة معقولة. لم يتم إجراء وزن دقيق في أي مرحلة من عملية إدارة النفايات الصلبة البلدية. • لا توجد بيانات مراقبة حول أداء معظم مراكز معالجة النفايات. • لا يوجد تقدير لنشاط القطاع غير الرسمي. • لا توجد معلومات قاطعة (عن الإنتاج أو الإدارة أو التخلص) لمعظم مسارات النفايات الخاصة.	• السلطات العامة (وزارة البيئة، مجلس الإنماء والإعمار، مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية، وزارة الطاقة والمياه، البلديات) • القطاع الخاص (استشاريون ومقاولون) • المنظمات الدولية والمنظمات غير الحكومية المحلية (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية، والاتحاد الأوروبي، وآرك إن سيل) • بحث أكاديمي	• البيانات حول إنتاج النفايات الصلبة وإدارتها في لبنان لا يمكن الوصول إليها بسهولة للجمهور وهي مبعثرة في مواقع مختلفة. • لا يوجد موقع مادي أو افتراضي فريد حيث يتم تخزين الجزء الأكبر من البيانات والدراسات المتعلقة بالنفايات. • يتضمن موقع وزارة البيئة بعض التقارير المتعلقة بالنفايات الصلبة ومواقع الطمر التي تجريها وزارة البيئة • إذا تم طلب البيانات رسميًا من المؤسسات العامة، فيجب طلب البيانات في نسخ ورقية مع وقت معالجة طويل للغاية.

الفصل	البيانات المتوفرة	مصادر البيانات	الوصول إلى المعلومات
الفصل التاسع: تغير المناخ والطاقة	• البيانات الخاصة بانبعاثات الغازات الدفيئة المتاحة تغطي الفترة حتى عام 2015. • المنشورات والتقدمات المتعلقة بتغير المناخ. • تتوفر البيانات عن شركة كهرباء لبنان والبنية التحتية العامة للكهرباء بالإضافة إلى استهلاك الوقود. • لا توجد بيانات موثوقة وثابتة متاحة عن معظم المولدات الخاصة. • لا توجد بيانات موثوقة عن موقع مشاريع الطاقة المتجددة.	• المؤسسات العامة بما في ذلك وزارة البيئة، ووزارة الطاقة والمياه، وكهرباء لبنان، وإدارة الإحصاء المركزية. • منشورات برنامج الأمم المتحدة الإنمائي • الأدب الأكاديمي	• البيانات متاحة بشكل عام للجمهور حيث يتم نشر معظم التقارير عبر الإنترنت أو يمكن الحصول عليها مباشرة من أصحاب المصلحة والمراجعين الرئيسيين. • المنشورات الأكاديمية في المجلات المحكمة متاحة على الرغم من أن بعضها يتطلب الدفع للوصول إليها.
الفصل العاشر: الإدارة الكيميائية	• توافر تقديرات لانتشار الملوثات العضوية الثابتة والمواد المستنفدة للأوزون • البيانات المتاحة محدودة عن الانتشار الفعلي للمواد الكيميائية الخطرة والتوزيع الجغرافي. • تتوفر بيانات متفرقة عن الانبعاثات الكيميائية من الصناعات والزراعة من خلال تقارير المشروع والتدقيق البيئي. • تتوفر بيانات عن الصناعات ولكنها لا تشمل دائمًا المؤسسات غير المسجلة. • بيانات متفرقة من خلال البحث الفردي وبعض المشاريع ولكن لا توجد دراسات شاملة عن التلوث الكيميائي في مختلف الوسائط البيئية. • لا توجد بيانات مستمرة للرصد البيئي والرصد الحيوي. • قلة من الدراسات حول الآثار الصحية والتكاليف الاجتماعية والاقتصادية للتعرض لمواد كيميائية خطرة معينة.	• الإدارات الخاصة والعامة بما في ذلك وزارة البيئة ووزارة الداخلية ووزارة الزراعة • المنظمات الدولية والمنظمات غير الحكومية المحلية بما في ذلك برنامج الأمم المتحدة الإنمائي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ومفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين • الأدب الأكاديمي	• البيانات الواردة في التقارير الوطنية (مثل التقارير المقدمة إلى اتفاقية ستوكهولم، وبروتوكول مونتريال، وما إلى ذلك) متاحة على الإنترنت. • يمكن طلب البيانات المتعلقة بالصناعات رسميًا ولكن قد لا يتم تقديمها من المؤسسات العامة بسبب مسائل تتعلق بالسرية. • المنشورات والتقارير الأكاديمية للمنظمات الدولية متاحة بشكل عام. • مقالات الأبحاث الموجودة في المجلات وبعضها يتطلب الدفع للحصول عليها.

مربّع ٢-١٣. تحديث المخطط الهيكلي الوطني للأراضي اللبنانية

ذكر مجلس الإنماء والإعمار في تقريره المرحلي لعام ٢٠١٧ عزمه الشروع في تحديث الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية بالتعاون مع المديرية العامة للتنظيم المدني، سيتضمن هذا المشروع تحديثات لقواعد البيانات الخاصة بأنظمة المعلومات الجغرافية الوطنية وخريطة استخدام الأراضي الوطنية بناءً على صور الأقمار الصناعية عالية الدقة. وسيتم العمل بدعم فني من المركز الوطني للاستشعار عن بعد التابع للمركز الوطني للبحوث العلمية، إلا أنه لم يتم تحديد جدول زمني واضح لهذا النشاط.

٢,٦,٢ البيانات الأخرى المتوفرة في المؤسسات العامة

١,٢,٦,٢ وزارة البيئة

تنشر وزارة البيئة جميع القوانين والمراسيم والقرارات والتعاميم ذات الصلة على موقعها الإلكتروني (www.moe.gov.lb)، والذي يتضمن أيضًا جميع التقارير والمطبوعات والإصدارات والمعلومات التي تعدها وزارة البيئة، التي يتم تحديثها بانتظام ويمكن للجمهور تنزيلها بسهولة. كما يمكن طلب الاستفسار عن المعلومات والبيانات من خلال كتاب رسمي يقدم إلى الوزارة.

٢,٢,٦,٢ الإدارة المركزية للإحصاء

الإدارة المركزية للإحصاء هي إدارة عامة تأسست في عام ١٩٧٩ تابعة لرئاسة مجلس الوزراء وتخضع أنشطتها وتنظيمها المؤسساتي للمرسومين ١٩٧٩/١٧٩٣ و١٩٨٠/٢٧٢٨. يقدم موظفو المركز خدمات بحثية ودراسات إحصائية من خلال جمع ومعالجة الإحصاءات الاجتماعية والاقتصادية على المستوى الوطني. كما تشرف هذه الإدارة على جمع وتحليل البيانات الإحصائية التي تقوم بها الوزارات والإدارات العامة، وتدعم في تحسين المنهجيات المستخدمة. تماشيا مع مبادئ الأمم المتحدة الأساسية للإحصاءات الرسمية وقانون الممارسات الإحصائية للاتحاد الأوروبي، تنتج الإدارة المركزية للإحصاء معلومات حول مختلف المواضيع بما في ذلك الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية والبيئية. يحتوي الموقع الالكتروني الخاص بالإدارة (www.cas.gov.lb) على نتائج محدثة للمسوحات والكتب السنوية، والتقارير الإحصائية الدولية والمنشورات من المنظمات الدولية والمنشورات والتقارير الإلكترونية، ويمكن الوصول إلى كل هذه الموارد مجانًا.

٣،٢،٦،٢ مجلس الإنماء والإعمار

تأسس مجلس الإنماء والإعمار عام ١٩٧٧، وكان الهدف الرئيسي لمجلس الإنماء والإعمار هو إعادة إعمار لبنان وتنميته بعد الحرب الأهلية، وتطور دوره منذ ذلك الحين ليشمل أنشطة مختلفة بما في ذلك التخطيط والتمويل والإشراف على مشاريع البنية التحتية وإعادة تأهيل المؤسسات العامة. يرتبط مجلس الإنماء والإعمار مباشرة بمجلس الوزراء عن طريق رئيس مجلس الوزراء ويتمتع بسلطات قضائية موسعة. يقدم الموقع الرسمي لمجلس الإنماء والإعمار (www.cdr.gov.lb) تقارير مرحلية سنوية عن أعماله وتقارير ودراسات يعدها المجلس بما في ذلك دراسات تقييم الأثر البيئي. كما يوجد لائحة بالمكاتب الاستشارية اللبنانية المؤهلة في مجلس الإنماء والإعمار لإعداد الدراسات البيئية وهي متاحة للجهات التي تبحث عن خدمات بيئية في لبنان.

٧،٢ الوصول إلى التمويل البيئي

يتم وصف وكالات التمويل الدولية والمحلية النشطة في لبنان، بالإضافة إلى بعض المشاريع الممولة الهامة في الأقسام التالية.

١،٧،٢ التمويل الدولي

استجابة لالتزام الدولة بالقضايا البيئية (راجع القسم ٢،٢،٢)، دأب المجتمع الدولي على تمويل المشاريع البيئية في لبنان بشكل مستمر. بالإضافة إلى منظمات الأمم المتحدة، تشمل الأمثلة على هؤلاء المانحين البنك الدولي، ومرفق البيئة العالمي، والاتحاد الأوروبي، والوكالة الإيطالية للتعاون الإنمائي، والوكالة الفرنسية للتنمية، والتعاون الدولي الألماني، ومملكة هولندا، والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، والصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، والبنك الإسلامي للتنمية، والصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية. دعم مرفق البيئة العالمي لبنان في إعداد التقارير حول الاتفاقيات البيئية الدولية المختلفة، مثل اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر، واتفاقية التنوع البيولوجي، واتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، واتفاقية ستوكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة، ويقوم حاليًا بتمويل العديد من المشاريع في البلاد. يعمل مرفق البيئة العالمي من خلال وكالات منفذة مختلفة بما في ذلك البنك الدولي وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة الأغذية والزراعة، ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية. تقدم العديد من بنوك التنمية التمويل الاستثماري لمشاريع بيئية في لبنان، بما في ذلك بنك الاستثمار الأوروبي والبنك الأوروبي للإنشاء والتعمير. في محاولة لتوطيد هذا التعاون الدولي وتجنب الأزمة المالية في عام ٢٠١٨، أعدت الحكومة اللبنانية خطة الاستثمار الرأسمالي وقدمتها إلى الجهات المانحة ووكالات التمويل التي تطلب دعمًا تقنيًا وماليًا (المربع ٢-١٤)، إلا أن عدم وجود إصلاحات طلبها المجتمع الدولي أدى إلى منع البلاد حتى الآن من تلقي هذا الدعم وتنفيذ الخطة.

مربّع ٢-١٤. خطة الاستثمار الرأسمالي في لبنان لعام ٢٠١٨

في عام ٢٠١٨، طورت الحكومة اللبنانية خطتها الاستثمارية الرأسمالية التي تحدد ثلاث مراحل لتنفيذ ٢٦٩ مشروعًا مطلوبًا لتطوير البنية التحتية المادية في لبنان (Atallah S. et al., 2019). وتشمل القطاعات المستهدفة النقل والمياه والري والمياه المبتذلة والكهرباء والنفايات الصلبة والتراث الثقافي وشبكات البنية التحتية للمناطق الصناعية. تم تقديم الخطة في ذلك العام في مؤتمر التنمية الاقتصادية والإصلاح من خلال الشركات في باريس للبحث عن تمويل، حيث تعهدت الدول بتقديم منح وقروض بقيمة ١١ مليار دولار للمرحلتين الأوليين من هذه الخطة، وكانت هذه التعهدات مشروطة بإصلاحات جادة ينبغي أن تنجزها حكومة لبنان. منذ الأزمة المالية في عام ٢٠١٩، أصبح المؤتمر عقدًا ائتمانيًا بين المجتمع الدولي والحكومة اللبنانية بشروط أكثر صرامة لفتح التمويل، بما في ذلك الاتفاق على حزمة إصلاحات مع صندوق النقد الدولي (L'Orient-Le Jour, 2020).

٢،٧،٢ إجراءات مصرف لبنان المركزي

في عام ٢٠١٢، قام مصرف لبنان بتطوير كفاءة الطاقة الوطنية وعمل الطاقة المتجددة كآلية تمويل خضراء لتعزيز مشاريع الطاقة المستدامة وتقديم قروض طويلة الأجل لجميع مشاريع كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة والمباني الخضراء المعتمدة في لبنان. يبلغ الحد الأقصى للقرض ٢٠ مليون دولار أمريكي ويتم تقديمه بمعدل فائدة ٢،٥٪ لفترة لا تتجاوز ١٤ عامًا، بما في ذلك فترة سماح من ٦ أشهر إلى ٤ سنوات. تم تقديم القروض من خلال البنوك التجارية المحلية لتصل مباشرة إلى المستخدم النهائي (LCEC, 2020).

من خلال مشروع مكافحة التلوث البيئي، تعاونت وزارة البيئة مع مصرف لبنان لمساعدة الصناعات في لبنان في إعداد عملية الالتزام البيئي بما يتماشى مع اللوائح والمعايير الوطنية. تم إطلاق المشروع في عام ٢٠١٤، ويوفر دعمًا تقنيًا مجانيًا للمؤسسات الصناعية لتقييم وضعها البيئي واقتراح تدابير لتحسين أدائها البيئي. ويمكن تنفيذ ذلك من خلال قرض بسعر فائدة يقارب الصفر يدعمه مصرف لبنان لمدة سبع سنوات تشمل فترة سماح مدتها سنتان. التمويل المتاح للمشروع هو ٢،٣ مليون يورو من الوكالة الإيطالية للتعاون الإنمائي لمكون الدعم الفني، الذي ينفذه برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، و١٥ مليون دولار لمكون الاستثمار من البنك الدولي للإنشاء والتعمير (BDL Green Incentives, 2016).

بعد مبادرة كفاءة الطاقة الوطنية وعمل الطاقة المتجددة وبالتعاون مع المركز اللبناني لترشيد الطاقة، أطلق مصرف لبنان في عام ٢٠١٥ آلية تمويل وطنية تسمى العمل البيئي

اللبناني والتي توفر، من خلال المصارف التجارية المحلية، قروضًا بيئية لتنفيذ مشاريع بيئية في لبنان (MoET, 2020). هذه القروض البيئية لمصرف لبنان هي بالشراكة مع الاتحاد الأوروبي، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ووزارة الطاقة والمياه- المركز اللبناني لترشيد الطاقة، ووزارة البيئة، المصارف اللبنانية ومؤسسات أخرى مثل بنك الاستثمار الأوروبي، والوكالة الفرنسية للتنمية، والبنك الدولي. تخضع أنواع المشاريع التي تغطيها هذه الآلية لمعايير الأهلية: إعادة التدوير، والزراعة العضوية، والسياحة البيئية، والمناظر الطبيعية والزراعة المستدامة، والأسطح والجدران الخضراء، وتكسية الأحجار المستصلحة، وتبليط الأسقف، ومعالجة مياه الصرف الصحي، وجمع مياه الأمطار (BDL Green Incentives, 2016). إلا أنه وبسبب الأزمة المالية والمصرفية الحالية أصبح مستقبل كل هذه الآليات غير واضح.

٣,٧,٢ الصندوق الوطني المخطط للبيئة

بموجب القانون ٢٠٠٢/٤٤٤ (المواد ٨ و٩ و١٠ و١١ سيتم إنشاء صندوق وطني للبيئة في لبنان، وسيكون هيئة مستقلة مالياً وإدارياً تحت وصاية وزارة البيئة وله مسؤوليات مختلفة بما في ذلك المساهمة في تمويل مسؤوليات المراقبة البيئية والإشراف. ستأتي ميزانية الصندوق من الميزانية الوطنية، والرسوم البيئية، والمنح المقدمة من المنظمات الدولية، والغرامات والتعويضات والتسويات المتعلقة بالجرائم البيئية. يخضع إنشاء هذا الصندوق لإصدار مرسوم من قبل مجلس الوزراء بناءً على اقتراح وزير البيئة ووزير المالية، وهو الأمر الذي لم يتم تنفيذه بعد.

٨,٢ تأييد ومشاركة العامة

يتعلّق التأييد بالتأثير على الناس والسياسات والقرارات والأنظمة من أجل تحقيق التغيير. تتضمن الدعوة البيئية مشاركة المعلومات العلمية المهمة والمبسطة مع عامة الناس (Giardina, 2018). يتميز لبنان بمجتمع مدني نشط للغاية في مجال حماية البيئة وينمو باستمرار. بينما يتساءل البعض عن تأثيرهم الحقيقي على الأرض، فقد نجحوا في زيادة الوعي العام حول مواضيع مختلفة بما في ذلك التنمية المستدامة وتلوث الهواء والماء وتدهور الأراضي والمياه المبتذلة وإدارة النفايات الصلبة والطاقة المتجددة وتغير المناخ. وقد دفعت مشاركتهم في تحليل واقتراح حلول للمشاكل البيئية، في بعض الحالات، الحكومة إلى اعتماد تشريعات لحماية البيئة. فضلاً عن أنهم يساهمون، في أماكن معينة، بسد الثغرات التي خلفتها السلطات بسبب نقص التمويل، مثل أنشطة إعادة التحريج وإعادة التدوير.

تعد مشاركة العامة في صنع القرار أحد المبادئ الأساسية التي تم إبرازها في قانون حماية البيئة ٢٠٠٢/٤٤٤ (المادة ١٩). جلسات الاستماع العامة والاجتماعات والمشاورات هي أشكال من الأساليب التشاركية الموصوفة في سياق دراسات التقييم البيئي الاستراتيجي وتقييم الأثر البيئي والمطلوبة بموجب المرسوم ٢٠١٢/٨٢١٣ والمرسوم ٢٠١٢/٨٦٣٣، على التوالي. خلال المراحل المبكرة من كلتا الدراستين، ينبغي عقد جلسات استماع عامة ومشاورات لإعلام المجتمعات المحلية والمنظمات غير الحكومية وأصحاب المصلحة الآخرين والحصول على تعليقاتهم بشأن المشروع أو البرنامج المقترح. منذ اعتماد المراسيم، كانت هذه المنتديات أداة مفيدة لمجموعات التأييد المحلية للحصول على معلومات حول التطورات في منطقتهم وممارسة الضغط على الحكومة ومطوري المشاريع. ونظراً للطابع الاستشاري لهذه الاجتماعات، يمكن لأصحاب المصلحة فقط التأثير في صنع القرار بدلاً من المشاركة فيه.

١,٨,٢ المجتمع المدني، المنظمات غير الحكومية / الائتلافات والمؤسسات

استناداً إلى سجلات وزارة البيئة، هناك أكثر من ٨١٦ منظمة غير حكومية في لبنان لها أهداف بيئية مسجلة في وزارة الداخلية والبلديات. تتمتع كل منظمة غير حكومية بالخبرة في معالجة مختلف القضايا البيئية وهي نشطة في مجالات محددة، مثل إعادة التحريج والوقاية من حرائق الغابات (جمعية الثروة الحرجية والتنمية، وجزور لبنان، ومبادرة إعادة التشجير اللبنانية) ، والحفاظ على التنوع البيولوجي ، جمعية حماية الطبيعة في لبنان، Spéléo Club du Liban) مركز التعرّف على الحياة البرية، أمواج البيئة، جمعية الأرض لبنان، بحر لبنان، بيئتنا، جبال، Greenpeace MENA)، السياحة البيئية (Vamos Todos، مسار جبل لبنان) ، تعين وإدارة موارد الأرض والمناطق المحمية (جمعية أرز الشوف، أصدقاء حرش إهدن، جمعية حماية جبل موسى)، إدارة النفايات الصلبة وإعادة التدوير arcenciel, L'Ecoute, Terre Liban, Live Love Recycle, Recycle Lebanon, Waste Management Coalition، الطاقة وتغير المناخ (الجمعية اللبنانية لتوفير الطاقة والبيئة، المؤسسة اللبنانية للطاقة المتجددة) ، الحفاظ على الطاقة والمباني الخضراء (مجلس الأبنية الخضراء في لبنان) والعديد من المنظمات غير الحكومية والمؤسسات الأخرى التي تستضيف منصات مختلفة (موقع لبنان للبيئة النظيفة والخضراء، موقع الفرص الخضراء)، مما يؤثر بشكل إيجابي على البيئة ويدعو إلى حمايتها. وتشمل هذه أيضًا مؤسسات مثل مؤسسة إبراهيم عبد العال للتنمية المستدامة المتخصصة في المياه والطاقة،

ومؤسسة رينيه معوض التي تعمل على التنمية الريفية والاجتماعية والاقتصادية.

٢,٨,٢ المدارس والأندية

اكتسب التعليم البيئي زخمًا في لبنان في العقد الماضي من خلال مبادرات مختلفة أطلقها القطاع العام والمجتمع المدني. تم التأكيد على الدور الحاسم للأندية البيئية في المدارس وأهمية دمج المعرفة والخبرة الدولية في المجتمع خلال المؤتمر السنوي للمدارس الكاثوليكية اللبنانية لعام ٢٠١٦، والذي سلط الضوء أيضًا على الدور المهم لوزارة البيئة ووزارة التربية والتعليم العالي (Mekhael, E., & Karameh, L., 2018). على الرغم من أنه لا يتم إجراؤها بشكل عام في إطار واحد شامل، إلا أن العديد من الأنشطة جعلت التثقيف البيئي في المدارس في المقدمة، بهدف تعميمه في المدارس العامة والخاصة في جميع أنحاء البلاد. من الأمثلة عن هذه المبادرات ما يلي:

- في عام ٢٠١٢، طورت جمعية الثروة الحرجية والتنمية والمركز التعليمي للبحث والتطوير التابع لوزارة التربية والتعليم العالي، تحت إشراف وزارة البيئة وبتمويل من مؤسسة هانس سيدل، "الاستراتيجية الوطنية للتربية البيئية في لبنان" (الصورة ٢-٤).



صورة ٢-٤. الاستراتيجية الوطنية للتربية البيئية في لبنان

- في عام ٢٠١٨، وبالتعاون مع وزارة التربية والتعليم العالي وبدعم من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية من خلال برنامج BALADI CAP، طورت جمعية الثروة الحرجية والتنمية سياسة غير ورقية للنهوض بالحالة الوطنية لاستخدام الورق وتقليل النفايات الورقية في المدارس ليتم اعتمادها من خلال المراسيم الوزارية والتعاميم. وبناءً عليه تم القيام بما يلي:
  - تحديد خطوات تقليص استهلاك الورق في القطاع التعليمي في لبنان.
  - صياغة القرارات والتوصيات التي تدعم تنفيذ هذه السياسة.
  - تنفيذ ورشة عمل وطنية لعرض ومناقشة مسودة السياسة وطرح التوصيات والمقترحات التي يمكن تنفيذها.
  - تنفيذ ورش عمل تستهدف مديري المدارس والمعلمين والمستشارين والمشرفين الصحيين والبيئيين.
- في عام ٢٠١٩، تم توقيع مذكرة تفاهم بين وزارة البيئة والمركز التربوي للبحوث والإنماء، وهدفت إلى إطلاق برنامج تثقيفي بيئي توعوي يتضمن عدة مواضيع لجميع العاملين في قطاع التعليم، وكذلك الطلاب وأسرهم لتحفيزهم ليصبحوا ممثلين فاعلين في مجال البيئة.
- قامت شركة الاستشارات البيئية e-Eco Solutions، بدعم من وزارة التربية والتعليم العالي ووزارة البيئة والتحالف العالمي للمدارس الخضراء في لبنان، بتطوير برنامج شهادة المدارس الخضراء، والذي يهدف إلى مساعدة طلاب المدارس على أن يصبحوا مواطنين مسؤولين بيئيًا ويساهمون في المجتمعات الخضراء. شاركت حوالي ١٠٠ مدرسة حكومية وخاصة في لبنان و٢٢ منظمة في برنامج شهادة المدارس الخضراء الذي يقيم مستوى الالتزام بناءً على ٦ فئات: إعادة التدوير، والمساحات الخضراء، وكفاءة الطاقة، وكفاءة المياه، والصحة والسلامة، والتعليم من أجل الاستدامة.
- تم تطبيق جائزة المدرسة الدولية، وهي خطة اعتماد عالمية، من قبل ٢٣ مدرسة لبنانية حكومية وخاصة. يتضمن هذا البرنامج أنشطة بين المناهج الدراسية التي تعالج القضايا البيئية والصحية والاجتماعية.
- تهدف المبادرة الدولية Zero Waste ACT إلى تقليل التخلص من النفايات الصلبة وتحويل مسار النفايات بعيدًا عن المطامر، وقد تم تنفيذها في ٩١ مدرسة وجامعة ومنظمة لبنانية.
- كما تم تضمين التعليم من أجل التنمية المستدامة في أنشطة شبكة مشروع المدارس المنتسبة التي تضم ٦٦ مدرسة لبنانية.
- تأسست المنظمة اللبنانية للمدارس الخضراء عام ٢٠١٦ لدعم تعليم الأجيال الشابة لحماية البيئة اللبنانية. وهي تعمل حاليًا مع المدارس المحلية لدمج الوعي البيئي للطلاب في المناهج الدراسية اللبنانية وتوفير التدريب للمعلمين (The Switchers, 2019).
- تم تطوير دليل المعلم حول تغير المناخ للمدارس في لبنان من قبل وزارة البيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في

عـام ٢٠١٥ والـذي يهـدف إلى دعـم المعلمـين والطـلاب لبنـاء المعرفـة والمهـارات التـي تسـاعدهم عـلى مواجهـة تغـير المنـاخ (MoE/UNDP, 2015).

- هـدف مـشروع "Up Cycling for Hope"، الـذي انتهـى في عـام ٢٠١٧، إلى زيـادة وعـي الشـباب بقضايـا إدارة النفايـات مـن خـلال مـشروع يركـز عـلى الفـن تـم تنفيـذه في ٧ مـدارس حكوميـة في بـيروت، ويسـتهدف ١،٢٣٣ طالبًـا لبنانيًـا ولاجئًـا تـتراوح أعمارهـم بـين ٧ و١٢ عامًـا. تـم تمويـل المـشروع مـن قبـل مفوضيـة الأمـم المتحـدة لشـؤون اللاجئـين وتنفـذه Red Oak Foundation.

٣،٨،٢ الإعلام

مـع الاهتـمام المتزايـد بالمسـائل البيئيـة في لبنـان، ازدادت وتـيرة التغطيـة الإعلاميـة لهـذا الموضـوع بشـكل ملحـوظ، وتعـرض بعـض المنافـذ الآن قطعًـا أسـبوعية ويوميـة حـول القضايـا البيئيـة. قدمـت وسـائل الإعـلام التقليديـة والاجتماعيـة عـددًا لا يحـصى مـن الأدوات للمشـاركة والتعبـير العـام. وتشـمل هـذه الصحـف والمجـلات والمناقشـات التلفزيونيـة والأفـلام الوثائقيـة والمقابـلات الإذاعيـة ومجموعـات وصفحـات فايسـبوك وتويـتر والمواقـع الإلكترونيـة بمـا في ذلـك The Daily Star، والأخبـار، ومجلـة البيئـة والتنميـة، ومجلـة Beyond، ومجلـة Executive، المسـاحة الخـضراء، عـين الـشرق الأوسـط، والأجنـدة القانونيـة، وأخبـار غـدي والكثـير غيرهـا. يتـم تغطيـة أيـام البيئـة الوطنيـة والدوليـة وحمـلات التنظيـف وإعـادة التدويـر وإعـادة التحريـج في محطـات التلفزيـون والإذاعـة والصحـف. تشـكل النـدوات العامـة والكتيبـات والمنشـورات جميـع الأدوات المسـتخدمة لنـشر المعلومـات ومناقشـة القضايـا البيئيـة. وقعـت وزارة البيئـة ووزارة الإعـلام في عـام ٢٠١٤ مذكـرة تعـاون لمواجهـة التحديـات البيئيـة وتفعيـل دور الإعـلام للتركيـز ليـس فقـط عـلى نقـل الأخبـار ولكـن عـلى التحليـل النقـدي ونـشر الوعـي بالتحديـات البيئيـة الرئيسـية في لبنـان (MoE, 2017). مؤخـراً، أنشـأ برنامـج "صـار الوقـت" الـذي يعـرض عـلى قنـاة أم. تي. في.، بالشراكـة مـع مركـز الحفـاظ عـلى الطبيعـة التابـع للجامعـة الأمريكيـة في بـيروت، أكاديميـة البيئـة التـي تهـدف إلى "الدعايـة والتوسـع في عمليـة إيجـاد حلـول مشـتركة مـع السـكان مـن المناطـق الريفيـة والحضريـة في الخطـوط الأماميـة لمشـاكلنا البيئيـة المشـتركة".

٤،٨،٢ المؤثرون الآخرون

المؤثـرون الآخـرون هـم غرفـة التجـارة والصناعـة والزراعـة في بـيروت وجبـل لبنـان التـي تضـم لجنـة الطاقـة والبيئـة، وجمعيـة الصناعيـين اللبنانيـين التـي تضـم لجنـة البيئـة ولجنـة التنميـة المسـتدامة والطاقـة. أمـا عـلى مسـتوى النقابـات، فلـدى كل مـن نقابـة المهندسـين والمعماريـين ونقابـة المحامـين في بـيروت لجـان بيئيـة مخصصـة. تسـاهم هـذه اللجـان بشـكل جماعـي في دمـج البيئـة في مختلـف قطاعـات الاقتصـاد.

شـهد العقـد المـاضي زيـادة في الاحتجاجـات والحمـلات العامـة حـول مختلـف القضايـا والشـكاوى، وكانـت حمايـة البيئـة في المقدمـة، مـع حمـلات مثـل أنقـذوا مـرج بـسري، والحملـة المدنيـة لحمايـة صخـرة الروشـة وأبرزهـا احتجاجـات أزمـة النفايـات لعـام ٢٠١٥، والتـي يُعتقـد أنهـا كانـت مقدمـة للاحتجاجـات الجماهيريـة التـي اجتاحـت البـلاد في بدايـة الأزمـة الماليـة في عـام ٢٠١٩ (Yee and Saad, 2019).

٩،٢ تحفيز حماية البيئة

قامـت الحكومـة اللبنانيـة بتحفيـز حمايـة البيئـة مـن خـلال آليـات مختلفـة كـما هـو موضـح في الأقسـام أدنـاه.

١،٩،٢ شهادة الالتزام البيئي

يهـدف المرسـوم رقـم ٢٠١٢/٨٤٧١ المتعلـق بالالتـزام البيئـي للمنشـآت (راجـع القسـم ١،٣،٢،٢) إلى تنظيـم جميـع الأنشـطة التـي قـد تـؤدي إلى التلـوث وتدهـور البيئـة. سـيُطلب مـن المؤسسـات في فئـات معينـة التقـدم للحصـول عـلى شـهادة الالتـزام البيئـي كل ثـلاث سـنوات كجـزء مـن ترخيـص الإنشـاء أو الاسـتثمار. وفقًـا لهـذا المرسـوم، إن شـهادة الالتـزام البيئـي هـي أداة للتحكـم المتكامـل في التلـوث وإدارتـه وسـتحدد جميـع المتطلبـات المترابطـة لحمايـة صحـة الإنسـان والبيئـة وسـتكمل خطـة عمـل الالتـزام الموضوعـة في إطـار التدقيـق البيئـي الـذي تـم إجـراؤه. تـم تشـكيل لجنـة لالتـزام البيئـي داخـل مصلحـة البيئـة السـكنية في وزارة البيئـة لدعـم ومتابعـة هـذه الآليـة مـن الناحيـة الفنيـة (MoE, 2013). دعـم مـشروع مكافحـة التلـوث البيئـي إعـداد بعـض قـرارات التطبيـق لهـذا المرسـوم، كـما تـم وضـع آليـة الالتـزام البيئـي للمؤسسـات الصناعيـة مـن خـلال تقديـم مسـاعدة فنيـة مجانيـة وقـروض ميـسرة مـع معـدلات فائـدة تقـترب مـن ٠٪ لتنفيـذ تدخـلات مكافحـة التلـوث وكذلـك دعـم قـدرات وزارة البيئـة عـلى المراقبـة والتنفيـذ (راجـع القسـم ٢،٧،٢).

٢،٩،٢ شهادة تغير المناخ

يهـدف قانـون المنـاخ في لبنـان إلى تحسـين النمـو الاقتصـادي في البـلاد مـن خـلال مواجهـة تحديـات تغـير المنـاخ وجعـل المجتمعـات أكـثر قيمـة. مـن خـلال هـذا القانـون، تـم إنشـاء شـبكة مـن الـشركات والمؤسسـات المشـاركة في مكافحـة تغـير المنـاخ، وتـم أيضًـا دعـم القطـاع الخـاص والـشركات للمشـاركة في مجتمـع

تغير المناخ والمساهمة بشكل مستدام وناجح في التخفيف من تغير المناخ والتكيف معه. ستحتاج الشركات المشاركة إلى تقليل بصمتها البيئية والكربون، وزيادة الاستثمارات منخفضة الكربون، ونشر طاقة أنظف وبناء أعمال ومجتمعات أكثر استدامة لمعالجة تغير المناخ. يقود العقل الأخضر بالشراكة مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومصرف لبنان مبادرة قانون المناخ، وقد اتخذ ثلاث منصات للمعرفة التجارية. ينص قرار وزارة البيئة ١/٩٩ لعام ٢٠١٣ على أنه يتعين على المؤسسات التجارية والمؤسساتية والصناعية من القطاع الخاص الإبلاغ عن انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وبيانات الأنشطة ذات الصلة إلى وزارة البيئة، وثم يتم منحهم شهادة تغير المناخ الموقعة من قبل الوزير (MoE/UNDP, 2020).

٣,٩,٢ التحفيزات الاقتصادية للحماية البيئية

بالإضافة إلى القروض الميسرة الممنوحة من خلال آليات التمويل الأخضر لمصرف لبنان (راجع القسم ٢,٧,٢)، أصدرت الحكومة اللبنانية المرسوم ٢٠١٧/١٦٧، وهو مرسوم تطبيقي للمادة ٢٠ من القانون ٤٤٤، والذي يقدم حوافز اقتصادية للأنشطة التي تساهم في حماية البيئة واستدامتها، وهذا يشمل الإعفاءات الضريبية للصناعات البيئية. كما يسمح بالحصول على إعفاءات ضريبية للنفقات على أنشطة حماية البيئة المستدامة وتخفيف الرسوم الجمركية على السلع المستوردة لاستخدامها في تجنب التلوث أو الحد منه أو التخلص منه أو لمعالجة النفايات أو إعادة تدويرها أو إعادة استخدامها. صدرت القرارات التطبيقية اللازمة لهذا المرسوم في عام ٢٠١٧ من قبل وزارة البيئة من خلال القرار ١/١٢٨١، وفي عام ٢٠٢٠ بموجب قرار وزارة المالية ١/١٨ وفي أوائل عام ٢٠٢١ من قبل وزارة المالية من خلال القرار ١/٣٥.

١٠,٢ الانتقال من التخطيط والتشريع إلى التطبيق والتنفيذ

قدمت الأقسام السابقة لمحة عامة عن المؤسسات والقوانين والأنظمة المختارة والسياسات والاستراتيجيات والخطط والبرامج، والرصد والتفتيش والتنفيذ، والبحث والتطوير، والمعلومات والبيانات، والوصول إلى التمويل، والتأييد ومشاركة العامة والحوافز لحماية البيئة التي تشكل وتحكم قطاع البيئة في لبنان. وقد شهدت جميع هذه المكونات تقدمًا كبيرًا على مدار العقد الماضي، مع اعتماد تشريعات رئيسية وزيادة الوعي العام بأهمية المسائل البيئية. ومع ذلك، فقد استغرق سن بعض هذه التشريعات ما يصل إلى عقد من الزمن، وهو تحد لا يزال يواجه قوانين ومراسيم وقرارات جديدة. تكمن الأسباب الرئيسية وراء هذه التأخيرات في عدم الاستقرار السياسي وعدم وجود مهل نهائية واضحة لمراجعة وإصدار مسودات النصوص القانونية (Moussallem, 2017).

على الرغم من أنه من الضروري سن القوانين والأنظمة البيئية، إلا أن تنفيذها يبقى مطلبًا بالغ الأهمية. يوضح هذا التقرير أنه على الرغم من التحسينات في الإطار القانوني، لم يكن هناك تطبيق وتنفيذ، وهذا الذي يشكل الضرر الرئيسي للإدارة البيئية السليمة في البلاد، والتي تعتمد بشكل كبير على الإرادة السياسية. في هذا الصدد، سيساعد تعيين المدعين العامين المتفرغين وقضاة التحقيق المتخصصين في الشؤون البيئية والضابطة البيئية على تحسين التنفيذ، لكن هذا سيستغرق وقتًا لضمان النقل المناسب للمعرفة إلى هؤلاء المعينين. إن تفعيل القانون ٢٠٠٥/٦٦٤ من خلال إنشاء محقق الشكاوى، وهو وسيط مستقل، سيكون له أيضًا تأثير إيجابي على الأداء البيئي للحكومة من خلال دعم الجمهور في التعامل مع البيروقراطية الحكومية وتقديم المساعدة في حل النزاعات. بالإضافة إلى ذلك، سيكون التخصيص المنهجي للموارد البشرية والأموال خطوة أساسية للبنان لحماية بيئته وإظهار دافع سياسي حقيقي. إن مشروع الدعم المؤسساتي لوزارة البيئة التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي الذي استمر من عام ٢٠١٠ حتى عام ٢٠٢٠، هو من المبادرات التي نجحت في دعم البيئة التمكينية للتنمية المستدامة على مستوى السياسة الوطنية في لبنان، بالإضافة إلى مشروع دعم الإصلاحات: الحوكمة البيئية (المربع ٢-١٥).

أصبح صنع السياسات وتنفيذها على المدى الطويل شبه مستحيل نتيجة للاضطرابات السياسية محليًا وفي المنطقة، والتي تفاقمت بسبب العديد من الأزمات التي عانت منها البلاد، وأبرزها تلك المتعلقة بتدفق النازحين السوريين في بداية العقد إلى الانهيار المالي ووباء كوفيد -١٩ وانفجار بيروت في نهايته. ومع ذلك، وبدلاً من النظر إليها على أنها عوائق، يجب أن تكون هذه الأحداث بمثابة دليل على حاجة البلد إلى تعزيز قدرته على الصمود وتحسين ممارسات التنمية المستدامة بحيث يمكن مواجهة الأزمات والتحديات المستقبلية بشكل أفضل.

مربّع ٢-١٥. دعم الإصلاحات: الحوكمة البيئية

تهدف مشروع دعم الإصلاحات: الحوكمة البيئية إلى تحسين الأداء البيئي للقطاع العام اللبناني من خلال إصلاحات الحوكمة البيئية على المستويات القانونية والإدارية والمالية والتقنية. تمت الموافقة على هذا المشروع من قبل مجلس الوزراء بموجب المرسوم ٢٠١٢/٩١٨٩ بميزانية إجمالية قدرها ٨ ملايين يورو (منحة من الاتحاد الأوروبي) على مدى ست سنوات. يخلق المشروع قدرة فعالة في وزارة البيئة لتخطيط وتنفيذ السياسة البيئية، وتنفيذ القوانين البيئية وتعميم القضايا البيئية في الوزارات التنفيذية الرئيسية. تم تنفيذ عنصر المساعدة الفنية في المشروع على مدى ٤٦ شهرًا من آذار ٢٠١٤ حتى كانون الثاني ٢٠١٧، بميزانية قدرها ٤،٦٨٩،٠٦٠ يورو. كان الهدف من المشروع إنشاء أسس متينة للإدارة البيئية، وتشمل الإنجازات الرئيسية للمشروع ما يلي: (١) التواصل المفتوح والتنسيق بين الموظفين، خلق شعور بالموافقة والملكية لمخرجات المشروع؛ (٢) بناء القدرات والتدريب على نقل المعرفة؛ (٣) رفع مستوى النظام الإداري بإدخال المكننة في عملية الحصول على تراخيص الصيد؛ (٤) إنشاء إطار عمل للقوانين المعمول بها والضرائب والأنظمة؛ (٥) وضع معايير بيئية وحدود للانبعاثات لتعزيز المراقبة والحد من التدهور البيئي؛ (٦) التعريف بمفهوم الجزاء الذي يتم تنفيذه من خلال الشرطة البيئة على المخالفات البيئية. كما اقترح المشروع النصوص القانونية والضرائب الخضراء والمعايير وحدود الانبعاثات. يمكن العثور على منشورات المشروع على الموقع www.stregmoe.gov.lb، وتشمل هذه الوثائق الفنية (المكننة والقدرة الإدارية، والأدوات المالية البيئية، ووثائق التدريب، ووثائق السياسة البيئية، والمناطق المحمية، والمقالع وإدارة النفايات الصلبة) والوثائق القانونية (السياسة البيئية، ونوعية الهواء، والمناطق المحمية، والمقالع، وإدارة النفايات الصلبة والمياه ومعالجة مياه الصرف الصحي). وبذلك فقد ركز هذا المشروع على أسس الحوكمة لتحقيق تأثيرات إيجابية ودائمة على المدى الطويل (GoL/MoE/GFA/EU, 2017).

المراجع

American University of Beirut. (2015). Climate Change and Environment in the Arab World. The Way Forward to Safeguard Water in Lebanon. National Water Integrity Risk Assessment.

Atallah, S., Dagher, G., & Mahmalat, M. (2019). CEDRE Capital Investment Plan: Scrutinizing the Allocation of Projects and Funds across Regions. Available at *https://www.lcps-lebanon.org/publication.php?id=346* Accessed on 12/10/2020.

BDL. (2013). BDL Financing Incentives. Financing Unit. Banque Du Liban. Available at *https://www.banque-duliban.gov.lb/files/tabs/FinanceUnit.pdf* Accessed on 29/12/2020.

CoM. (2015). Roadmap Towards the National Sustainable Development Strategy of Lebanon. Council of Ministers, Grand Sérail, Beirut.

BDL. (2016). BDL Green Incentives: Regional Energy Project Development, Finance and Business Planning, Rabat, Morocco. Available at *https://www.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/events/files/bdl_green_incentives_2.pdf* Accessed on 12/10/2020.

CBRN. (ND). About the CBRN National Team. Available at *http://www.cbrnlebanon.net/about.html* Accessed on 12/10/2020.

Envirotech. (2014). What is Environmental Monitoring? Available at *https://www.envirotech-online.com/news/air-monitoring/6/breaking-news/what-is-environmental-monitoring/31597* Accessed on 22/3/2021.

EPI. (2020). Country Profile LEBANON. Environmental Performance Index 2020. Available at *https://epi.yale.edu/sites/default/files/files/LBN_EPI2020_CP.pdf* Accessed on 5/2/2021.

European Environment Agency. (2012). Workshop on Water Accounts and Statistics for the Mediterranean Countries. 'Towards a Shared Environmental Information System (SEIS) in the European Neighborhood' links with water accounts.

Giardina M. (2018). What is Environmental Advocacy? RiverStewards. Available at *https://riverstewards.info/what-is-environmental-advocacy/* Accessed on 12/10/2020.

GoL/MOE. (2013). Industrial Pollution Management System. Available at *http://www.databank.com.lb/docs/Industrial%20Pollution%20Management%20System%202013.pdf* Accessed on 5/2/2021.

GoL/MOE/GFA/EU. (2017). Support to Reforms – Environmental Governance Programme, LAYMAN Report.

Green Opportunities Website. (2020). Lebanon Opportunities. Green NGOs. Available at *http://green.opportunities.com.lb/NGOS.aspx?P=68* Accessed on 12/10/2020.

IFI. (2017). Perspectives on policy-making: Insights into the Role of the Parliament in Lebanon. Research Report. Issam Fares Institute for Public Policy and International Affairs. Available at *https://scholarworks.aub.edu.lb/bitstream/handle/10938/21231/20161701_wfd.pdf?sequence=1&isAllowed=y* Accessed on 9/2/2021.

LARI. (2019). Pollution Report. LARI LEB App. Available at *https://www.dropbox.com/s/a1vjg17dadeja0k/Scan%2014%20Nov%202019.pdf?dl=0* Accessed on 8/2/2021.

LCEC. (2020). National Energy Efficiency & Renewable Energy Action. What is NEERA? Lebanese Center for Energy Conservation. Available at http://lcec.org.lb/en/NEEREA/AboutUs Accessed on 28/12/2020.

Lebanon Clean and Green Environmental (LCG) Resource Website. (ND). Directory of Environmental Groups. Available at *http://www.lebanonclean.org/directory-of-environmental-groups.html* Accessed on 12/10/2020.

L'Orient-Le Jour. (Kenza Ouazzani, 09 April 2019). Lebanon. CEDRE: one year later, where are we ? Available at https://www.lorientlejour.com/article/1165541/cedre-one-year-later-where-are-we-.html Accessed on 12/10/2020.

L'Orient-Le Jour. (Suzanne Ba'aklini, 17 May 2019). To what extent is Lebanon prepared for a disaster? Available at *https://www.lorientlejour.com/article/1170922/to-what-extent-is-lebanon-prepared-for-a-disaster.html* Accessed on 12/10/2020.

Maalouf, H. (2019). Al Akhbar Newspaper. Who stops "Environmental Crimes"?. Available at *https://al-akhbar.com/Community/266784* Accessed on 6/2/2021.

Mekhael, E., & Karameh, J. (2018). Environmental Clubs in Lebanon and Sustainable Development. Published on Research Gate Website. Available at *https://www.researchgate.net/publication/325476988_ENVIRONMENTAL_CLUBS_IN_LEBANON_AND_SUSTAINABLE_DEVELOPMENT* Accessed on 29/12/2020.

MoE. (2013). Industrial Pollution Management System. Available at *http://www.databank.com.lb/docs/Industrial%20Pollution%20Management%20System%202013.pdf* Accessed on 29/12/2020.

MoE. (2017). News of 30 August 2014: Greig and Al-Machnouk signed a memorandum of understanding to face environmental challenges and focused on activating the role of the media. Available on MOE Website Accessed on 12/10/2020.

MoE/UNDP. (2020). You and Climate Change. Available at *http://climatechange.moe.gov.lb/youandcc* Accessed on 29/12/2020.

MoE/UNDP. (2013). Structuring the Environmental Strategy. Arabic Version.

MoE/UNDP. (2015). Teacher's Guidebook on Climate Change for Schools in Lebanon. Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP (2019). Rapid Cost of Environmental Degradation 2018.

MoET. (2020). Initiatives from the Public and Private Sectors for Going Green. NEERA. Available at *https://www.economy.gov.lb/en/services/support-to-smes/going-green-for-smes* Accessed on 29/12/2020.

MoPH Website. (2020). Chemical Biological Radio Nuclear Events Preparedness (CBRN Program). Available at *https://www.moph.gov.lb/en/Pages/2/10857/chemical-biological-radio-nuclear-events-preparedness-cbrn-program-* Accessed on 12/10/2020.

Moussallem, M. (2017). Opinions in Governance. Abdel Al Foundation for Sustainable Development.

Nash M. (2014). Less blue, more gold. Unlicensed water distributors are profiteering from a gap of unknown size. Executive Magazine. Available at *https://www.executive-magazine.com/economics-policy/water-less-blue-more-gold* Accessed on 23/12/2020.

The Daily Star. (2019). Parliamentary Committee stalled, in breach of rules. Pressreader. Available at *https://www.pressreader.com/lebanon/the-daily-star-lebanon/20190130/281569471955962* Accessed on 10/2/2021.

The Switchers. (2019). Lebanese Organization for Green Schools. Resource Efficiency and Sustainable Waste Management. Available at *https://www.theswitchers.eu/en/switchers/kids-school-lebanon-environment/* Accessed on 29/12/2020.

UNDRR. (2013). Making Lebanon resilient: achieving disaster risk reduction in the Arab States - Good practice country brief. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

UNDRR. (2020). Statement on the explosion in Beirut, Lebanon. Available at *https://www.undrr.org/news/statement-explosion-beirut-lebanon* Accessed on 12/10/2020.

UNEP. (2020). Environmental rights and governance overview. United Nations Environmental Pogramme. Available at *https://www.unenvironment.org/explore-topics/environmental-governance/about-environmental-governance/environmental-governance* Accessed on 12/10/2020.

UNESCO/UN-Habitat/Beirut Arab University. (2017). Inclusive and Sustainable Cities: Municipalities Good Practices in Lebanon. Available at *http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Beirut/report.pdf* Accessed on 12/10/2020.

World Bank (2004). Cost of Environmental Degradation - The Case of Lebanon and Tunisia.

Yale University (2020). Environmental Protection Index Website. Available at *https://epi.yale.edu/* Accessed on 20/12/2020.

Yee, V. and Saad, H. (2019). To Make Sense of Lebanon's Protests, Follow the Garbage. New York Times. December 3, 2019.

التشريعات المذكورة والمتعلقة بالحوكمة البيئية

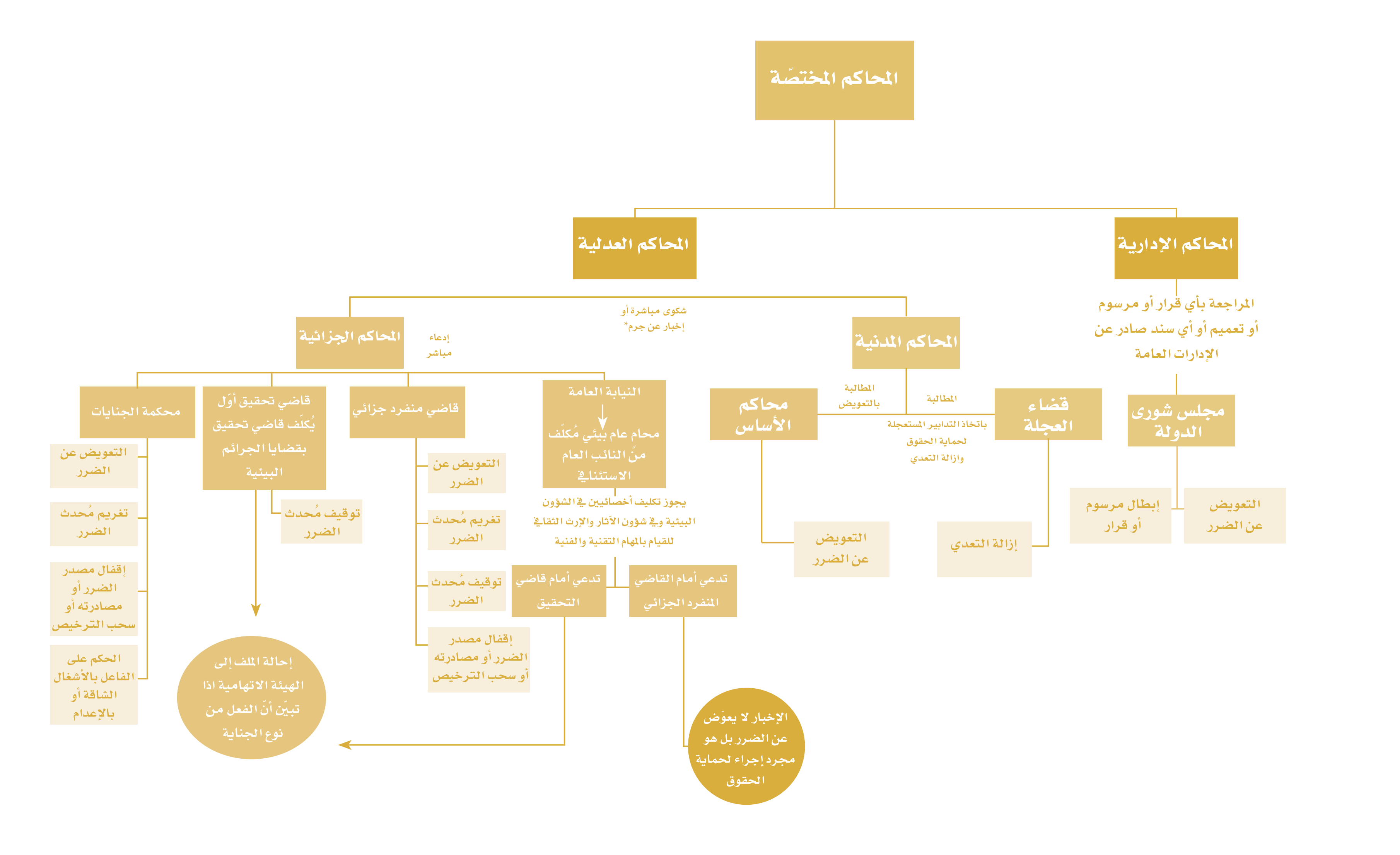
نوع النص	الرقم	التاريخ	عنوان النص
قانون	١٩٢	٢٠٢٠/١٠/١٦	يرمي الى تعديل القانون رقم ٧٧ تاريخ ٢٠١٨/٤/١٣ «قانون المياه»
قانون	١٣٩	٢٠١٩/٧/٩	تسوية مخالفات البناء الحاصلة خلال الفترة من تاريخ ١٩٧١/٩/١٣ولغاية تاريخ ٢٠١٨/١٢/٣١ ضمناً
قانون	١٣٠	٢٠١٩/٤/٣٠	قانون المناطق المحمية
قانون	٨٠	٢٠١٨/١٠/١٠	الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة
قانون	٧٧	٢٠١٨/٤/١٣	قانون المياه
قانون	٧٨	٢٠١٨/٤/١٣	قانون حماية نوعية الهواء
قانون	٢٨	٢٠١٧/٢/١٠	الحق في الوصول الى المعلومات
قانون	٥٤	٢٠١٥/١١/٢٤	تمديد العمل بأحكام القانون رقم ٢٠١٤/٢٨٨ (إضافة فقرة الى المادة السابعة من القانون رقم ٤٦٢ تاريخ ٢٠٠٢/٩/٢ - تنظيم قطاع الكهرباء)
قانون	٢٨٨	٢٠١٤/٤/٣٠	إضافة فقرة الى المادة السابعة من القانون رقم ٤٦٢ تاريخ ٢٠٠٢/٠٩/٠٢ (تنظيم قطاع الكهرباء)
قانون	٢٥١	٢٠١٤/٤/١٥	تخصيص محامين عامين متفرغين وقضاة تحقيق لشؤون البيئة
قانون	١٣٢	٢٠١٠/٨/٢٤	قانون الموارد البترولية في المياه البحرية
قانون	٦٩٠	٢٠٠٥/٨/٢٦	تحديد مهام وزارة البيئة وتنظيمها
قانون	٦٦٤	٢٠٠٥/٢/٤	وسيط الجمهورية
قانون	٤٤٤	٢٠٠٢/٧/٢٩	قانون حماية البيئة
قانون	٦٦٧	١٩٧٩/١٢/٢٩	تعديل القانون رقم ٢١٦ تاريخ ١٩٩٣/٠٤/٠٢ المتعلق باحداث وزارة البيئة
قانون	٦٤٢	١٩٩٧/٦/٢	احداث وزارة الصناعة
قانون	٢١٦	١٩٩٣/٤/٢	احداث وزارة البيئة
قانون	٦٩٤٠	١٩٦٢/٩/١٤	إنشاء مجلس وطني للبحوث العلمية
مرسوم		٢٠٢٠/٩/٨	تحديد دقائق تطبيق القانون رقم ٢٨ تاريخ ٢٠١٧/٢/١٠ (الحق في الوصول الى المعلومات)
مرسوم	٥٦٠٥	٢٠١٩/٩/١١	يرمي الى فرز النفايات المنزلية الصلبة من المصدر
مرسوم	٥٦٠٥	٢٠١٩/٩/١١	تحديد أصول إدارة النفايات الخطرة
مرسوم	١١٧٧	٢٠١٧/٧/٣١	تعديل بعض مواد المرسوم ١٠٢٨٩ تاريخ ٢٠١٣/٤/٣٠ المتعلق بالأنظمة والقواعد المتعلقة بالأنشطة البترولية تطبيقا للقانون رقم ١٣٢ تاريخ ٢٠١٠/٨/٢٤ (الموارد البترولية في المياه البحرية)
مرسوم	١٦٧	٢٠١٧/٢/١٧	تحديد دقائق تطبيق المادة ٢٠ من قانون حماية البيئة رقم ٤٤٤ تاريخ ٢٠٠٢/٧/٢٩
مرسوم	٣٩٨٩	٢٠١٦/٨/٢٥	انشاء ضابطة بيئية وتحديد عدد اعضائها وتنظيم عملها
مرسوم	١٠٢٨٩	٢٠١٣/٤/٣٠	الأنظمة والقواعد المتعلقة بالأنشطة البترولية تطبيقاً للقانون رقم ١٣٢ تاريخ ٢٠١٠/٨/٢٤ (الموارد البترولية في المياه البحرية)
مرسوم	٩١٨٩	٢٠١٢/١٠/٢٩	إبرام اتفاقية مشروع «دعم الإصلاحات - الإدارة البيئية»الموقعة مع الإتحاد الإوروبي ممثلا بالمفوضية الأوروبية
مرسوم	٨٦٣٣	٢٠١٢/٨/٧	اصول تقييم الاثر البيئي
مرسوم	٨٤٧١	٢٠١٢/٦/٤	الالتزام البيئي للمنشآت
مرسوم	٨٢١٣	٢٠١٢/٥/٢٤	التقييم البيئي الإستراتيجي لمشاريع السياسات والخطط والبرامج في القطاع العام
مرسوم	٨١٥٧	٢٠١٢/٥/١٨	تأليف المجلس الوطني للبيئة وتحديد مهامه وتنظيمه
مرسوم	٧٩٦٨	٢٠١٢/٤/٧	هيئة ادارة قطاع البترول
مرسوم	٢٢٧٥	٢٠٠٩/٦/١٥	تنظيم الوحدات التابعة لوزارة البيئة وتحديد مهامها وملاكها وشروط التعيين الخاصة في بعض وظائفها
مرسوم	٨٨٠٣	٢٠٠٢/١٠/٤	تنظيم المقالع والكسارات
مرسوم	١٠٩٥	١٩٩٩/٨/١٢	قبول هبة لصالح وزارة البيئة من الاتحاد الاوروبي
مرسوم	٢٧٢٨	١٩٨٠/٢/٢٨	تنظيم ادارة الاحصاء المركزي وتحديد ملاكها والشروط الخاصة للتعيين في وظائف هذا الملاك وسلسلة رتبها ورواتبها وتحديد التعويضات وشروط التصنيف
مرسوم	١٧٩٣	١٩٧٩/٢/٢٢	انشاء ادارة الاحصاء المركزي
مرسوم اشتراعي	١١٨	١٩٧٧/٦/٣٠	قانون البلديات
مرسوم	١٠٠٥٩	١٩٥٥/٨/١٧	اعتبار معهد البحوث الصناعية من الجمعيات ذات المنفعة العامة

نوع النص	الرقم	التاريخ	عنوان النص
قرار وزارة المالية	١/٥٣	٢٠٢١/١/٢٨	آلية الاستفادة من التخفيض الضريبي المرتبط بالمحافظة على البيئة
قرار وزارة البيئة	١/٥٩	٢٠٢٠/١/٢١	تحديد إجراءات واصول تطبيق الفصل الاول (منشآت تخزين النفايات الخطرة) من الباب الثالث من مرسوم تحديد أصول إدارة النفايات الخطرة (رقم ٥٦٠٦ تاريخ ٢٠١٩/٩/١١)
قرار وزارة المالية	١/١٨	٢٠٢٠/١/١٣	اعتماد نماذج تصاريح للمكلفين الذين يستفيدون من التخفيض الضريبي استناداً الى المرسوم رقم ١٦٧ تاريخ ٢٠١٧/٢/١٧
قرار مجلس الوزراء	٤٥	٢٠١٩/٣/٢١	عرض وزارة البيئة مسودة سياسة الادارة المتكاملة لقطاع محافر الرمل والأتربة والمقالع والكسارات
قرار وزارة البيئة	٩٩٩	٢٠١٩/١٢/٢٤	تحديد اجراءات واصول تطبيق الفصل الثاني (الناقل وموجباته) من الباب الثاني من مرسوم تحديد اصول ادارة النفايات الخطرة (رقم ٥٦٠٦ تاريخ ٢٠١٩/٩/١١)
قرار وزارة البيئة	٩٩٨	٢٠١٩/١٢/٢١	تحديد اجراءات واصول تطبيق الفصل الاول (المواد وموجباته) من الباب الثاني من مرسوم تحديد اصول ادارة النفايات الخطرة (رقم ٥٦٠٦ تاريخ ٢٠١٩/٠٩/١١)
قرار وزارة البيئة	١٠٨	٢٠١٩/٣/٥	تأليف لجنة تنسيق شؤون قطاع النفايات الصلبة وتحديد طريقة عملها
قرار وزارة الصناعة	٤٥	٢٠١٩/٣/٢٨	تعديل القرار رقم ١/١٢ تاريخ ٢٠١٩/٢/٢٠ (القاضي بتأليف لجنة بمتابعة ملف تلوث نهر الليطاني)
تعميم مجلس الوزراء	٣	٢٠١٩/١/٢٢	تعميم الى جميع الإدارات العامة والمؤسسات العامة والبلديات وإتحادات البلديات والمجالس والهيئات بشأن التعاون مع وحدة إدارة مخاطر الكوارث والحد منها لدى رئاسة مجلس الوزراء
قرار وزارة البيئة	١٢٨١	٢٠١٧/١٢/٢٦	تحديد آلية الاستفادة من التخفيض الضريبي للاشخاص الذين يقومون بنشاطات تحافظ على البيئة
تعميم وزارة البيئة	١/١٥	٢٠١٦/٩/٢٨	عمل الدوائر الاقليمية لوزارة البيئة في المحافظات اللبنانية
قرار رئاسة مجلس الوزراء	٤١	٢٠١٣/٢/١٨	انشاء لجنة لدى رئاسة مجلس الوزراء لتنسيق عمليات مواجهة الكوارث والازمات الوطنية
قرار وزارة البيئة	١/٩٩	٢٠١٣/٤/١١	مبادئ توجيهية عن كيفية تقديم معلومات عن إنبعاثات الغازات الدفيئة من قبل الشركات والمؤسسات الصناعية والتجارية للحصول على إفادة تصريح

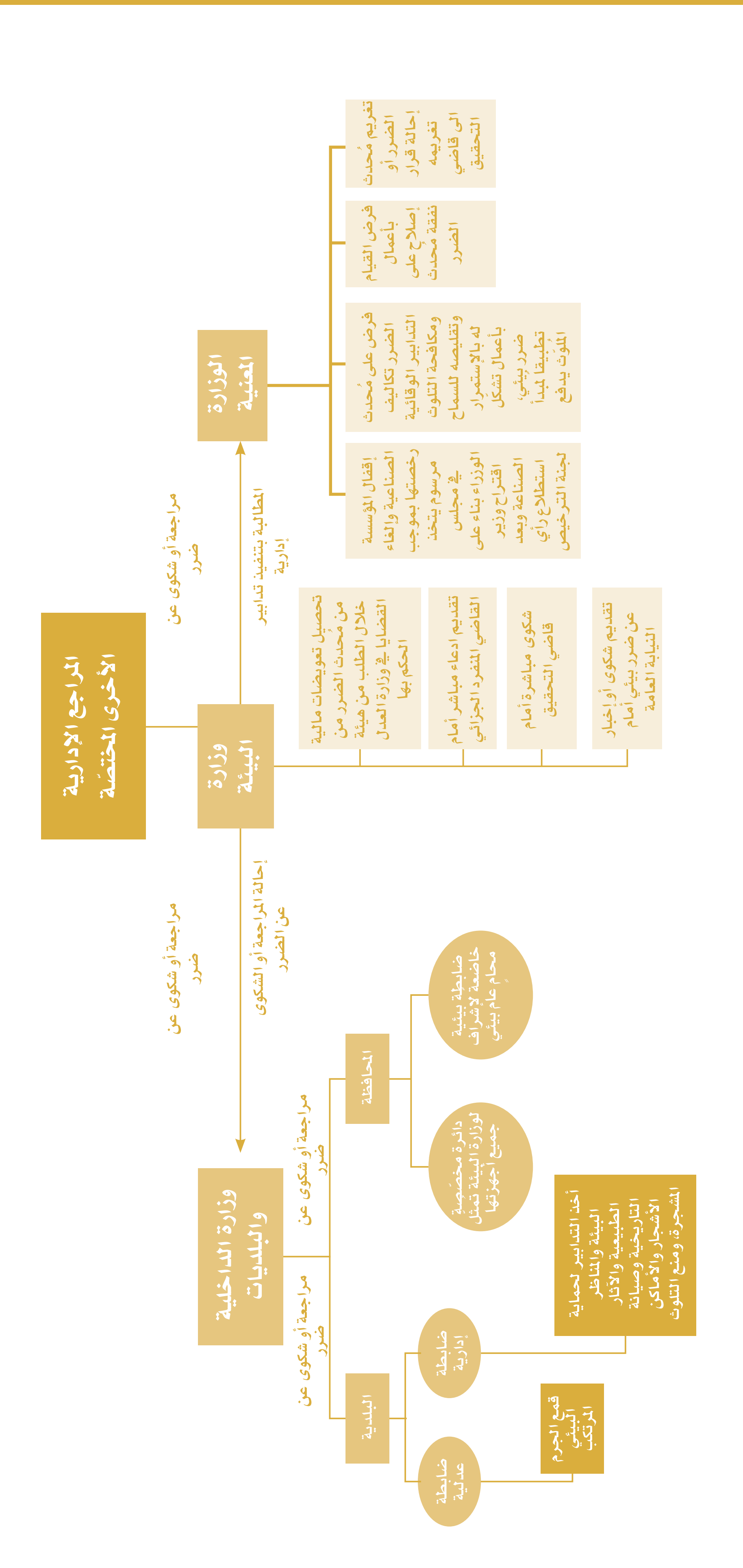
الملحق ١. الهيكل التنظيمي لوزارة البيئة

- الوزير
  - المديرية العامة للبيئة
    - مصلحة الديوان
      - دائرة الشؤون الإداية والتوثيق
      - دائرة الشؤون الوظيفية والمالية واللوازم
      - قسم الشؤون الوظيفية
      - قسم الشؤون المالية
      - قسم اللوازم
      - دائرة الشؤون القانونية
      - دائرة الشؤون الخارجية والعلاقات العامة
    - مصلحة التوجيه البيئي
      - دائرة الإرشادوالتوعية
      - دائرة القطاع الخاص
      - دائرة الإعلام البيئي
    - مصلحة البيئة السكنية
      - دائرة حماية البيئة السكنية
      - دائرة مكافحة تلوث البيئة السكنية
    - مصلحة الموارد الطبيعية
      - دائرة حماية الموارد الطبيعية
      - دائرة الأنظمة الإيكولوجية
    - مصلحة تكنولوجيا البيئة
      - دائرة السلامة الكيميائية
      - دائرة نوعية الهواء
      - دائرة الأنظمة البيئية المتكاملة
    - مصلحة التخطيط والبرمجة
      - دائرة السياسات البيئية
      - دائرة الرصد والإحصاء البيئي
      - دائرة أنظمة المعلوماتية
    - مصلحة الدوائر الإقليمية والضابطة البيئية
      - الضابطة البيئية
      - الدوائر الإقليمية

الملحق ٢. السبل القانونية لحماية ضحايا البيئة / كتيب إرشادي حول الشكاوى البيئية في لبنان



* ويمكن لشاهد الضرر أن يقوم بالإخبار عن الضرر البيئي أمام النيابة العامة.



* ويمكن لشاهد الضرر أن يقوم بإعلام وزارة البيئة عن الضرر البيئي الذي لحظه.

الملحق ٣. الاتفاقيات والمعاهدات المتعلقة بالبيئة

العام	الاتفاقيات/ المعاهدات/ البروتوكول	توقيع/ انضمام/ تصديق / ابرام	قانون/ مرسوم
٢٠١٦	تعديل كيغالي لبروتوكول مونتريال	تصديق ٥ شباط ٢٠٢٠	القانون رقم ١١٩ تاريخ ٢٩ آذار ٢٠١٩
٢٠١٥	اتفاقية باريس لتغير المناخ بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ	تصديق	القانون رقم ١١٥ تاريخ ٢٩ آذار ٢٠١٩ المرسوم رقم ٥٥٩٩ تاريخ ١١ أيلول ٢٠١٩
٢٠١٣	اتفاقية ميناماتا حول الزئبق	ابرام	القانون رقم ٢ تاريخ ٣ شباط ٢٠١٧
٢٠٠٨	بروتوكول بشأن الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية في البحر الأبيض المتوسط	تصديق	المرسوم رقم ٦٣٩ تاريخ ١٨ أيلول ٢٠١٤ دخلت حيز التنفيذ في ٣١ آب ٢٠١٧
٢٠٠٦	بروتوكول قرطاجنة المتعلق بالسلامة الإحيائية	انضمام	القانون رقم ٣١ تاريخ ١٦ تشرين الأول ٢٠٠٨
٢٠٠٥	بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ الهادف إلى مكافحة الاحتباس الحراري	انضمام	القانون رقم ٧٣٨ تاريخ ١٥ أيار ٢٠٠٦
٢٠٠٤	اتفاقية روتردام بشأن إجراء الموافقة المسبقة عن علم على مواد كيميائية ومبيدات آفات معينة خطرة متداولة في التجارة الدولية	انضمام	القانون رقم ٢٨ تاريخ ١٥ أيار ٢٠٠٦
٢٠٠٤	اتفاقية الحفاظ على حوتيات البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والأطلسي المتاخم	انضمام	القانون رقم ٥٧١ تاريخ ٥ شباط ٢٠٠٤
٢٠٠٣	اتفاقية منظمة الصحة العالمية الإطارية بشأن مكافحة التبغ	تصديق	القانون رقم ٦٥٧ تاريخ ٤ شباط ٢٠٠٥
٢٠٠٢	بروتوكول بشأن التعاون في منع التلوث من السفن، وفي حالات الطوارئ، مكافحة تلوث البحر الأبيض المتوسط	ابرام بتاريخ ٣ تشرين الأول ٢٠١٧ دخلت حيز التنفيذ بتاريخ ٣ كانون الأول ٢٠١٧	القانون رقم ٢٥٤ تاريخ ١٥ نيسان ٢٠١٤ المرسوم رقم ٦١٨ تاريخ ٢٥ نيسان ٢٠١٧
٢٠٠٢	اتفاقية الحفاظ على الطيور المائية المهاجرة الأفريقية - الأورو-آسيوية	انضمام	القانون رقم ٤١٢ تاريخ ١٣ حزيران ٢٠٠٢
٢٠٠١	اتفاقية ستوكهولم للملوثات العضوية الثابتة لاعتمادها من قبل مؤتمر المفوضين	التوقيع: ٢٢ أيار ٢٠٠١ انضمام	القانون رقم ٤٣٢ تاريخ ١٩ تموز ٢٠٠٢
١٩٩٩	تعديل بيجين لبروتوكول مونتريال	انضمام	القانون رقم ٧٥٨ تاريخ ١١ تشرين الثاني ٢٠٠٦
١٩٩٩	اتفاقية بشأن الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية وخاصة بوصفها مألف الطيور المائية - رامسار	انضمام	القانون رقم ٢٣ تاريخ ١ آذار ١٩٩٩
١٩٩٥	تعديل معاهدة بازل بشأن التحكم في حركة النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها	تصديق	القانون رقم ٢٩ تاريخ ٢٤ تشرين الثاني ٢٠١٥
١٩٩٥	تعديلات اتفاقية برشلونة	انضمام	القانون رقم ٣٤ تاريخ ١٦تشرين الأول ٢٠٠٨
١٩٩٥	بروتوكول بشأن المناطق المتمتعة بحماية خاصة والتنوع البيولوجي في البحر الأبيض المتوسط	تصديق	القانون رقم ١٢٧ تاريخ ٣٠ نيسان ٢٠١٩
١٩٩٤	اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر - باريس	تصديق	القانون رقم ٤٦٩ تاريخ ٢١ كانون الأول ١٩٩٥
١٩٩٢	اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ - ريو دي جانيرو	تصديق	القانون رقم ٣٥٩ تاريخ ١١ آب ١٩٩٤
١٩٩٢	اتفاقية التنوع البيولوجي - ريو دي جانيرو	تصديق	قانون رقم ٣٦٠ تاريخ ١١ آب ١٩٩٤
١٩٩٢	تعديل بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون - كوبنهاغن	انضمام	القانون رقم ١٢٠ تاريخ ٢٥ تشرين الأول ١٩٩٩
١٩٩٠	تعديل بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون - لندن	انضمام	القانون رقم ٢٥٣ تاريخ ٣١ آذار ١٩٩٣
١٩٨٩	معاهدة بازل بشأن التحكم في حركة النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها - بازل	تصديق	القانون رقم ٣٨٧ تاريخ ٤ تشرين الثاني ١٩٩٤
١٩٨٧	بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون - مونتريال	انضمام	القانون رقم ٢٥٣ تاريخ ٣١ آذار ١٩٩٣
١٩٨٦	اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي - فيينا	تصديق	القانون رقم ٥٦٦ تاريخ ٢٤ تموز ١٩٩٦
١٩٨٦	اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي - فيينا	تصديق	القانون رقم ٥٧٥ تاريخ ٢٤ تموز ١٩٩٦
١٩٨٥	اتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون - فيينا	انضمام	القانون رقم ٢٥٣ تاريخ ٣٠ آذار ١٩٩٣
١٩٨٢	بروتوكول بشأن مناطق البحر الأبيض المتوسط المتمتعة بحماية خاصة - جنيف	انضمام	القانون رقم ٢٩٢ تاريخ ٢٢ شباط ١٩٩٤
١٩٨٢	اتفاقية قانون البحار - مونتيغو باي - جامايكا	انضمام	القانون رقم ٢٩٥ تاريخ ٢٢ شباط ١٩٩٤

العام	الاتفاقيات/ المعاهدات/ البروتوكول	توقيع/ انضمام/ تصديق / ابرام	قانون/ مرسوم
١٩٨٠	بروتوكول حماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث من مصادر برية - أثينا	انضمام	القانون رقم ٢٩٢ تاريخ ٢٢ شباط ١٩٩٤
١٩٧٦	بروتوكول بشأن التعاون في مكافحة تلوث البحر الأبيض المتوسط بالنفط والمواد الضارة الأخرى في حالات الطوارئ - برشلونة	التوقيع: ١٦ شباط ١٩٧٦ ابرام	مرسوم بقانون رقم ١٢٦ تاريخ ٣٠ حزيران ١٩٧٧
١٩٧٦	اتفاقية حماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث - برشلونة	التوقيع: ١٦ شباط ١٩٧٦ ابرام	مرسوم بقانون رقم ١٢٦ تاريخ ٣٠ حزيران ١٩٧٧
١٩٧٦	بروتوكول منع وإزالة تلوث البحر الأبيض المتوسط الناتج عن إغراق السفن والطائرات - برشلونة	التوقيع: ١٦ شباط ١٩٧٦ ابرام	مرسوم بقانون رقم ١٢٦ تاريخ ٣٠ حزيران ١٩٧٧
١٩٧٣	الاتفاقية الدولية لمنع التلوث من السفن - لندن	انضمام	القانون رقم ١٣ تاريخ ٢٨ أيار ١٩٨٣
١٩٧٢	اتفاقية الأونيسكو بشأن حماية التراث الثقافي والطبيعي	انضمام	القانون رقم ١٩ تاريخ ٣٠ تشرين الأول ١٩٩٠
١٩٧١	معاهدة حظر نصب الأسلحة النووية وسائر أسلحة الدمار الشامل في قاع البحار والمحيطات وفي باطنها - لندن - موسكو - واشنطن	تصديق	المرسوم رقم ٩١٣٣ تاريخ ٧ تشرين الأول ١٩٧٤
١٩٦٩	الاتفاقية الدولية المتعلقة بالتدخل في عرض البحر في حال حصول حادث أدى أو يؤدي إلى تلويث مياه البحر بالمحروقات السائلة - بروكسل	تصديق	المرسوم رقم ٩٢٢٦ تاريخ ١٢ تشرين الأول ١٩٧٤
١٩٦٩	الاتفاقية الدولية بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار الناجمة عن التلوث النفطي - بروكسل	تصديق	القانون رقم ٢٨ تاريخ ١٢ تشرين الأول ١٩٧٣
١٩٦٣	معاهدة تحريم تجارب الأسلحة النووية في الجو وفي الفضاء الخارجي وتحت الماء	تصديق	القانون رقم ٥٩ تاريخ ٣٠ كانون الثاني ١٩٦٤
١٩٦٣	اتفاقية المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية - فيينا	انضمام	القانون رقم ٥٦٥ تاريخ ١ آب ١٩٩٦
١٩٥٤	الاتفاقية الدولية لمنع تلوث البحار بالنفط - لندن	انضمام	القانون رقم ٦٨ تاريخ ١٦ تشرين الثاني ١٩٦٦

الملحق ٤. الشهادات البيئية التي تمنحها الجامعات في لبنان

University	Major	Degree	Faculty
American University of Beirut (AUB)	Ecosystem Management	Master of Science	Faculty of Agricultural and Food Sciences
	Environmental Policy Planning	Master of Science	Faculty of Arts and Sciences
	Environmental and Water Resources Engineering	Master of Engineering; PhD	Faculty of Engineering and Architecture
	Environmental Technology	Master of Science	Faculty of Engineering and Architecture
	Urban Design	Master of Urban Design	Faculty of Engineering and Architecture
	Urban Planning and Policy	Master of Urban Planning and Policy	Faculty of Engineering and Architecture
	Environmental Health	Bachelor of Science, Master of Science	Faculty of Health Sciences
	Environmental Sciences	Master of Science	Interfaculty
Université Saint Joseph (USJ)	Civil, Water and Environmental Engineering	PhD	Ecole supérieure d'ingénieurs de Beyrouth
	Eau et Environnement	Ingénieur Civil	Ecole supérieure d'ingénieurs de Beyrouth
	Énergies renouvelables	Master	Ecole supérieure d'ingénieurs de Beyrouth
	Oil and Gas: Exploration, Production and Management	Master	Ecole supérieure d'ingénieurs de Beyrouth
	Sciences de l'Eau	Master	Ecole supérieure d'ingénieurs de Beyrouth
	Environnement et Aménagement du Territoire	Licence, Master Recherche et Doctorat	Faculté des lettres et des sciences humaines
	Sciences et Gestion de l'Environnement	Master	Faculté des sciences
Lebanese American University (LAU)	Civil and Environmental Engineering	Master of Science	School of Engineering
University of Balamand (UoB)	Urbanisme	Master	Académie Libanaise des Beaux-Arts (ALBA)
	Aménagement du Paysage	Master	ALBA
	Environmental Sciences	Bachelor of Science and Master of Science	Faculty of Art and Sciences
	Chemical Engineering	Bachelor of Science, Bachelor of Engineering and Master of Science in Chemical Engineering	Faculty of Engineering
	Public Health and Development Sciences	Bachelor of Science	Faculty of Health Sciences
Université Saint-Esprit Kaslik (USEK)	Environmental Technologies	Master of Science	Faculty of Arts and Sciences
	Environmental Risks and Waste Treatment	Master of Science in Chemistry	Faculty of Arts and Sciences

University	Major	Degree	Faculty
Lebanese University (LU)	Environmental Engineering & Natural Resources	Bachelor	Faculty of Agronomy
	Building & Urbanism	Master in Engineering	Faculty of Engineering
	Hydrosciences	Research Master	Faculty of Engineering
	Industrial Control	Research Master	Faculty of Engineering
	Renewable Energy	Research Master	Faculty of Engineering
	Health and Environment	Bachelor and Research Master	Faculty of Public Health
	Environmental and life Sciences	Master 1	Faculty of Sciences
	Environmental Geosciences	Professional or Research Master 2	Faculty of Sciences
	Expertise and Treatment in Environment	Professional and Research Master	Faculty of Sciences
	Management and Conservation of Natural Resources (Biodiversity)	Professional Master 2	Faculty of Sciences
	Phyto-ecology	Professional Master 2	Faculty of Sciences
	Marine Biology and Ecology	Research Master 2	Faculty of Sciences
	Petroleum Geosciences	Research Master 2	Faculty of Sciences
Beirut Arab University (BAU)	Urban Design and Planning	Master of Science, PhD	Faculty of Architecture - Design & Built Environment
	Environmental Science	Bachelor of Science, Master of Science, PhD	Faculty of Sciences
Notre Dame University (NDU)	Urban Design/Sustainable Architecture	Master of Architecture	Faculty of Architecture, Art & Design
	Environmental Science	Bachelor of Science	Faculty of Natural and Applied Sciences
	Geographic Information System	Bachelor of Science	Faculty of Natural and Applied Sciences
	Industrial Chemistry	Master of Science	Faculty of Natural and Applied Sciences
American University of Technology (AUT)	Environmental Health	Bachelor of Science	Faculty of Applied Sciences
	Water Resources and Geo-Environmental Sciences	Bachelor of Science	Faculty of Applied Sciences

الملحق ٥. مراكز ومؤسسات الأبحاث البيئية في الجامعات في لبنان

Center	University	Research Area
Aerosol Research Lab	AUB	• Research on aerosol dynamics, chemistry, combustion, computational fluid dynamics, instrumentation, and controls • Study research: tobacco smoke, urban and indoor air pollution and its sources, and atmospheric particle dynamics and fundamental problems in aerosol transport phenomena
Atmospheric and Analytical Laboratory	AUB	Research on atmospheric chemistry, chemical analysis of waterpipe and electronic nicotine delivery system (ENDS) content and smoke, medicinal analytical chemistry, inhalable and atmospheric aerosols
Balamand Earthquake Engineering Center	UoB	• Earthquake research, real time data collection and analysis, study and investigate the seismic faults characteristics and movements, perform earthquake hazard, risk and damage assessment, seismic resistance • Two Divisions related to Seismology/Geo-Physical Laboratory Division and the Structural/ Geotechnical Laboratory Division • Earthquake Disaster Research and Public Awareness Program including a Disaster Management Research Division and Public Earthquake awareness Campaign Division
Center for Research and Analysis	USJ	Industrial tests, inspections, and appraisals; continuous technical training courses; practical lessons
Center for Engineering and Environmental Studies	UoB	• Develop links between the UoB, the public and the job market • Design solutions, ideas, advice, and research for several projects in order to develop the students' learning experience and translate it into practice
Center for Research on Sustainable Development (CROSD)	NDU	• Investigate sustainability concepts and special attention to regional challenges such as water, energy, and the environment • Proper optimization and implementation of integrated resource management through developing strategies and training
Environmental Engineering Research Center	AUB	Investigation on chemical, physical and biological contaminants associated with Potable water, surface and groundwater, seawater, municipal wastewaters, industrial effluents, sludge/slurries, leachate, compost, sediments, etc.
Environment and Sustainable Development Unit	AUB	Research and development on rural community development, local food systems and sustainable agriculture
Environmental Research Center, Eastern Mediterranean Area	USJ	• Fundamental and applied research • Environmental and sustainable development sciences in the Mediterranean region • Geographic sciences • Develop the methodological approach (structuralist, systemic, analytical, multiscalar and modelling)
Geographic Information System Centre	UoB	Academic center for advancing GIS knowledge and use it to integrate education, and community-based research and service projects.
Institute of the Environment	UoB	• Scientific research, loss of biodiversity, marine resources and coastal management, failure of food supplies, sustainable development and mismanagement of natural resources • Promote effective decision-making in sustainable development and empower the Lebanese community to make sound decisions on environmental issues • Marine Resources and Coastal Zone Management Program(MRCZMP), Biodiversity Program, Environmental Communication Program, Future Programs (Waste Management and Renewable Energy)
Issam Fares Institute	AUB	• Informing policy-making processes which gives rise to environment climate change policies • Exploring state of the art research methodologies and new ways for research dissemination • Attracting talented scholars and practitioners for the emerging policy needs in Lebanon and the Arab world
Jouzour Loubnan Laboratory	USJ	• Biodiversity Conservation Initiative • Restoring degraded ecosystems and conserving threatened species • Raise awareness on the importance of forests and biodiversity • Involve local communities in the protection and management of planted forests.

Center	University	Research Area
Laboratories for the Environment, Agriculture, and Food	AUB	• Analytical testing and training services covering various sectors including water, soil, wastewater, compost, food and agro-food products (raw, processed, canned, etc.), non-edible oil analysis, food chemistry and microbiology. • Consultancy services and sampling. • Routine and non-routine international inter-lab analysis comparison program also known as Proficiency Testing programs
Laboratory for Cartography	USJ	• Conservation and consultation of cartographic material on Lebanon and the Middle East • Teaching cartography and GIS • Research unit for teachers and students
MAJAL: Academic Observatory for Construction and Reconstruction in Lebanon	ALBA	• Improve the knowledge, facilitate research and encourage public debate concerning Urban planning and construction • Collect, analyze and disseminate data, give technical assistance: expert missions, counseling, monitoring, educating and training, etc. and favor research
Nature Conservation Center (NCC)	AUB	Address nature conservation through leverage the expertise and experience of AUB faculties, research staff, and volunteers to tackle the region's most pressing environmental challenges
Nature Conservation Center for sustainable futures (IBSAR)	AUB	Biotechnology research, identification, characterization, and monitoring of biodiversity, landscape conservation, developing economic opportunities for the sustainable use of biodiversity
Regional Center for Water and Environment	USJ	Water resources and management, Snow cover, Rainfall-Runoff modeling, Karst sources and Climate change
Remote Sensing Laboratory	USJ	• Processing and analysis of satellite images, modeling and GIS • Training in environment and spatial planning • Teaching and receiving students and interns • Provision of technical assistance for research projects and partnership with Lebanese (CNRS) or foreign universities or research organizations • Contribution to creation of observatory on snow by participating in the International Observatory on Biodiversity (O-Life)
Water Energy and Environment Research Center	NDU	• Water energy resources management • Investigate the state of environment in Lebanon and the MENA region following many aspects • Develop appropriate strategies and provide training for the proper optimization and integrated management of water and energy
Water Resources Center	AUB	Database for water resources studies



القسم الثاني

واقع البيئة

٣



موارد المياه

إعداد الفصل

د. إبراهيم علم الدين، خبير في المياه والصرف الصحي
د. رانيا مارون، خبيرة مياه
سَنِيَّة النقيب، مستشارة بيئية في شركة إيكوسنترا ش.م.م.

المساهمون

د. نسرين سلطي، خبيرة إقتصادية

مراجعة الفصل

د. منال مسلّم، مستشارة بيئية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة
جيهان سعود، مديرة برنامج الطاقة والبيئة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
أوليفييه ثونت، رئيس قطاع المياه والصرف والصحي والنظافة العامة، منظمة اليونيسيف
مارك هندرسون، مستشار قطاع المياه والصرف والصحي والنظافة العامة، منظمة اليونيسيف

تضمنت الاستشارات المؤسسات/ الأشخاص التاليين

علي الشحيمي، رئيس مصلحة التراخيص الصناعية، وزارة الصناعة
سينتيا القيم، ضابط مراقبة وتقييم، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
جميلة الهادي، مهندسة بيئية، وزارة البيئة
د. مي الجردي، أستاذة في قسم الصحة البيئية، الجامعة الأمريكية في بيروت
ميلاد فخري، مدير المركز الوطني لعلوم البحار، المجلس الوطني للبحوث العلمية
ميشيل بيرباولي، ملحق المياه والصرف الصحي، بعثة الاتحاد الاوروبي
د. ندى صبرا، منسق وطني لبرنامج Switchmed الثاني، وحدة كفاءة الموارد الصناعية، دائرة البيئة، منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية
نديم مروة، رئيس مصلحة الموارد الطبيعية، وزارة البيئة
ألفت حمدان، رئيس دائرة حماية البيئة السكنية، وزارة البيئة
رزق رزق، مدير عام مؤسسة مياه البقاع
سابين غضن، رئيس دائرة مكافحة تلوث البيئة السكنية، وزارة البيئة
صلاح صليبا، رئيس فريق مشاركة القطاع الخاص، شركة DAI، مشروع مياه لبنان، مشروع ممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية
سمر مالك، رئيس مصلحة تكنولوجيا البيئة بالتكليف، وزارة البيئة، نقطة اتصال اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ
سوزي حويك، منسق خطة الاستجابة للأزمات (لبنان)، مستشار وزير الطاقة والمياه لقطاع المياه، وزارة الطاقة والمياه
يوسف بزري، مدير مشروع، منظمة الأغذية والزراعة

قائمة المحتويات

لائحة الجداول

لائحة الصور

لائحة المربعات

٣. موارد المياه

يكمن توفير المياه النظيفة والصرف الصحي في صميم أهداف التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ التي تم تبنيها بالإجماع من قبل الدول الأعضاء في الأمم المتحدة في عام ٢٠١٥. بينما يرسم لبنان طريقه نحو الأمام، في محاولة لتحفيز النمو الاقتصادي، يجب إيلاء اهتمام خاص لضمان إدارة موارده المائية والحفاظ عليها على نحو مستدام. لم ينفق لبنان على قطاع المياه والصرف الصحي على مدار الثلاثين عامًا الماضية، حوالي ٤ مليارات دولار أمريكي، كافٍ لتلبية الطلب المتزايد على المياه وإنتاج مياه الصرف الصحي (Gharios and Farjalla, 2020). تم تقدير مستوى الإنفاق كجزء صغير من الناتج المحلي الإجمالي بحوالي ٠,٥٪، وهو أقل من النسبة المحددة من قبل البنك الدولي والتي تبلغ ٠,٨٪ من الناتج المحلي الإجمالي (World Bank, 2010; Yepes, 2008). نتيجة لذلك، يتفشى تلوث المياه، ويبقى الحفاظ على المياه شعارًا إلى حد كبير، ويستمر النقص المزمن في المياه، ولا يزال الوصول إلى موارد المياه الآمنة والمحسّنة منخفضًا، ولا تزال مصادر المياه غير التقليدية غير مستغلة، ولا تزال المؤسسات بحاجة إلى الدعم المالي والتقني. قدّر البنك الدولي أن كلفة التقاعس في قطاع المياه بلغت ٢,٨٪ من الناتج المحلي الإجمالي الوطني (World Bank, 2010). يقدّم هذا الفصل لمحة عامة عن موارد المياه المتوفرة ويصف وضعها الحالي والضغوط التي تواجهها. ويختتم الفصل بمناقشة مجموعة من الفرص التي يمكن للقطاع استغلالها لضمان مستقبل أكثر استدامة للجميع.

١,٣ القوى المحركة

إن القوى المحركة الرئيسية التي تؤثر على موارد المياه اللبنانية من حيث الكمية والنوعية هي النمو السكاني والتحضر والنمو الاقتصادي والتغير المناخي.

١,١,٣ النمو السكاني

النمو السكاني والهجرة الداخلية هي القوى المحركة الرئيسية التي تعدل الطلب على الموارد المائية المتوفرة في جميع أنحاء البلاد. تشير التقديرات إلى أن عدد سكان لبنان تجاوز ٤,٨٤ مليون شخص في عام ٢٠١٨ (CAS/ILO, 2019). تم تسجيل معدلات نمو سكاني تتراوح بين ١ و٢,٥٪ في السنة. في المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠، افترضت وزارة الطاقة والمياه أن النمو السكاني للفترة بين ٢٠٢٠ و٢٠٣٥ سيكون ١,٥٪ للمناطق الريفية و٠,٧٥٪ للمناطق المدنية، باستثناء المناطق الخاضعة لسلطة مؤسسة مياه لبنان الجنوبي التي كان من المتوقع أن تنمو بمعدل ٢٪ سنويًا (MoEW, 2019c).

حين يتعلق الأمر بتقييم الطلب على موارد المياه الوطنية، فمن المهم أيضًا تضمين الطلب الناتج عن اللاجئين والنازحين والمستوطنات العشوائية. اعتبارًا من تشرين الأول ٢٠١٧، قدرت الحكومة اللبنانية أن البلاد كانت تستضيف ١,٥ مليون سوري فرّوا من الصراع في سوريا، إلى جانب ٣٤,٠٠٠ لاجئ فلسطيني ونازح من سوريا، و٣٥,٠٠٠ عائد لبناني وعدد سكان سابق يفوق عددهم ٢٧٧،٩٨٥ من اللاجئين الفلسطينيين في لبنان (MoE/EU/UNDP, 2016a; UNHCR/UNICEF/WFP,2019). يشكل اللاجئون والنازحون حاليًا حوالي ٣٠٪ من سكان لبنان، ويمثلون أكبر عدد من اللاجئين والنازحين في العالم لكل فرد. تشير التقديرات إلى أن تدفق اللاجئين والنازحين أدى إلى زيادة الطلب الوطني على المياه بنسبة ٨ إلى ١٢٪ ومعدل إنتاج المياه العادمة بنسبة ٨ إلى ١٤٪ (MoE/EU/UNDP, 2016a).

٢,١,٣ التمدن العمراني

يعتبر لبنان بلد شديد التمدن العمراني، حيث يعيش ٨٧٪ من سكانه في المدن، و٦٤٪ في تجمعات مدنية كبيرة (بيروت وضواحيها، وطرابلس، وصيدا وزحلة، وصور) (UN-Habitat, 2011). في الخمسين عاماً الماضية ارتفعت معدلات التمدن بشكل كبير، ويعود ذلك بشكل أساسي إلى النزوح الجماعي من الريف، والتواجد في الضواحي، والنزوح بسبب الحرب، وتدفق اللاجئين والنازحين (CDR, 2016). تكهنت التوقعات المستقبلية للتمدن أن المناطق المدنية ستستمر بالازدياد وسوف تغطي ٨٨٤ كلم٢ في البلاد بحلول العام ٢٠٣٠ (CDR, 2016). نظراً إلى الزحف العمراني السريع وغير المخطط له في البلاد، فإن التمدن هو نقطة رئيسية ومصدر غير محدد لتلوث المياه (راجع الفصل ٧- التوسع العمراني العشوائي). كما أضاف النمو العمراني السريع ضغطاً كبيراً على البنية التحتية الحالية للصرف الصحي قديمة العهد، التي يعمل العديد منها كأنظمة مشتركة للصرف الصحي؛ وقد أدى ذلك إلى زيادة حدوث الفيضانات في المناطق المدنية أثناء أحداث العواصف. في الوقت نفسه، استمر الطلب المحلي على المياه في العديد من المدن في تجاوز الاستثمارات في توصيل المياه وشبكات تجميع مياه الصرف الصحي.

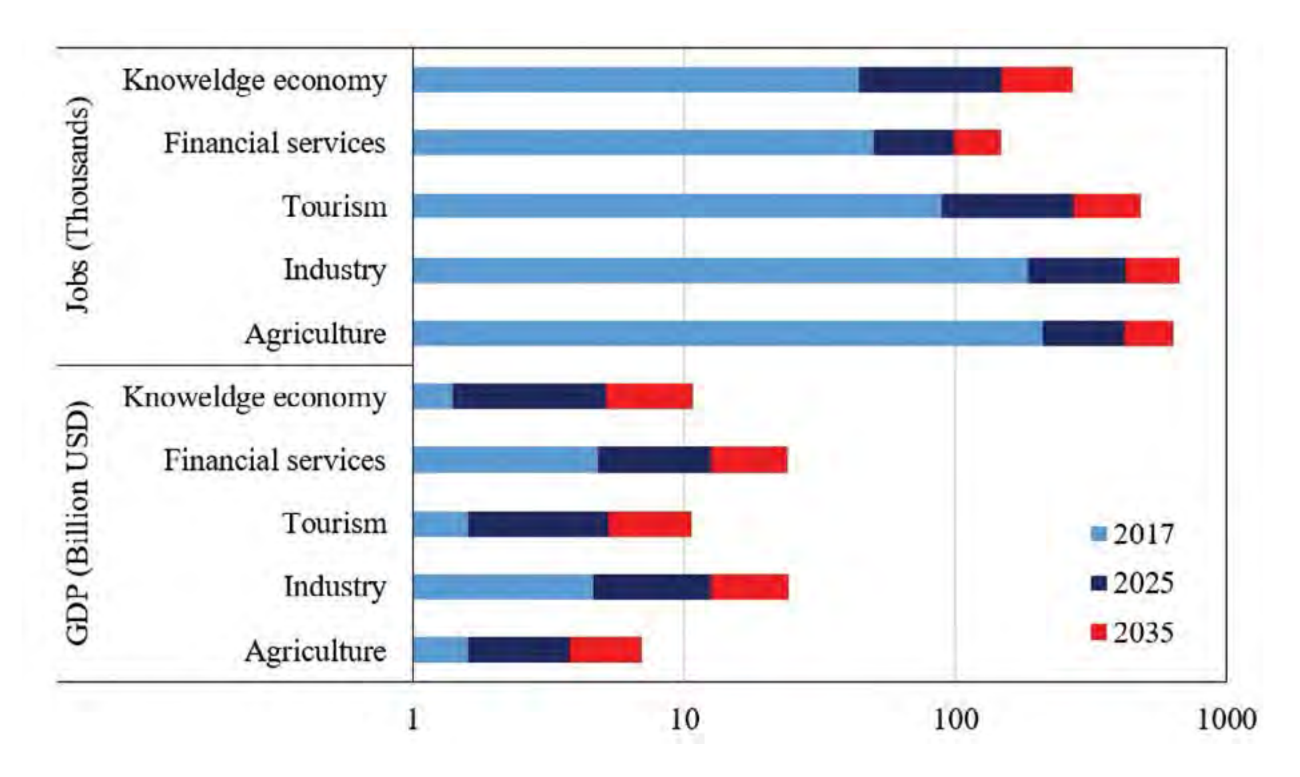
٣,١,٣ النمو الاقتصادي

كان النمو الاقتصادي متقلّباً للغاية على مدى السنوات العشرين الماضية، في حين شهدت البلاد فترة من النمو الاقتصادي المعتدل بين عامي ٢٠٠٦ و٢٠١٠ (نسبة ٩,٢٪ من نمو الناتج المحلي)، إلا أن هذا بقي راكداً بين عام ٢٠١٠ و٢٠١٧، مع معدل نمو ناتج محلي يبلغ ١,٣٪. منذ ذلك الحين، بدأ الاقتصاد في الانكماش، حيث شهد انخفاضاً بنسبة ٦,٧٪ في عام ٢٠١٩ (World Bank Group, 2021). في تشرين الأول من العام ٢٠٢٠، توقع البنك الدولي أن ينخفض نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي بنسبة ١٩,٢٪ بحلول نهاية ذلك العام، يليه انخفاض آخر بنسبة ١٣,٢٪ في العام ٢٠٢١ (World Bank, 2020).

وضعت الحكومة اللبنانية في العام ٢٠١٨ خطة اقتصادية وطنية طموحة أعطت الأولوية للنمو عبر مختلف القطاعات الاقتصادية من حيث الناتج المحلي وسوق العمل (الصورة ٣-١). وتوقعت الخطة أن يكون الناتج المحلي السنوي في القطاع الصناعي بين ٤,٦٪ و١٤,٨٪ سنوياً، بينما كان متوقعاً أن ينمو القطاع الزراعي بين ٤,٥٪ و٧,٥٪ سنوياً. تفوق معدلات النمو هذه بكثير النمو السكاني المتوقع. على هذا النحو، كان متوقعاً أن يتفوق النمو في الطلب على المياه من هذين القطاعين على أي نمو في قطاع الطلب المحلي.

تبعاً للأزمة الاقتصادية في العام ٢٠١٩، وافق مجلس الوزراء على خطة التعافي لانتعاش المالي التي حاولت الحد من الانكماش في الاقتصاد (Ministry of Finance, 2020) من خلال توفير تدابير لتعزيز الإيرادات تهدف إلى المساعدة في إعادة تنشيط القطاعات الاقتصادية المختلفة. لا تزال آثار هذه الإجراءات على الاقتصاد موضع شك في ضوء الأزمة السياسية والاقتصادية المتفاقمة في البلاد. وعلى هذا النحو، فإن التغييرات المتوقعة في الطلب على المياه القطاعية مرتبطة بأوجه عدم يقين كبيرة.

الزراعة، مثل معظم البلدان الأخرى في جميع أنحاء العالم، هي أكبر مستهلك للمياه في جميع القطاعات الاقتصادية. تشير التقديرات إلى أن القطاع سيستمر في زيادة حصته من إجمالي الطلب على المياه من ٥٥٪ في عام ٢٠١٠ إلى ٦٢٪ بحلول عام ٢٠٢٠ (MoEW/MoE/CAS, 2012). في حين أنه من المتوقع أن تنخفض هذه النسبة بشكل طفيف لتصل إلى ٥٨٪ من إجمالي الطلب بحلول عام ٢٠٣٠، فمن المتوقع أن يستمر صافي الطلب على الري في الزيادة ويصل إلى ١,٠٥٠



صورة ٣-١. النمو الاقتصادي المتوقع وفق القطاع ما بين عامي ٢٠١٧ و٢٠٣٥
المصدر: Ministry of Economics, 2018

مليون م٣/العام. هذه الزيادة هي نتيجة للعديد من مشاريع الري واسعة النطاق المخطط لها والتي من المتوقع أن تزيد المساحات المروية حتى ٦٠,٠٠٠ هكتار بحلول عام ٢٠٣٥ (MoEW/MoE/CAS, 2012). بدون إدارة مناسبة للمياه، ستتعارض المطالب الزراعية مع المطالب المنزلية والصناعية والسياحية حيث تزداد حدة ندرة المياه في لبنان.

٤,١,٣ التغير المناخي

من المتوقع أن يؤثر تغير المناخ المتوقع في لبنان سلبًا على موارده المائية ويزيد من نقص المياه. يمثل تحديد الاتجاهات المناخية في النظام الهيدرولوجي اللبناني تحديًا ويرتبط بارتفاع درجة عدم اليقين نظرًا لعدم وجود سلاسل زمنية طويلة، والتغير الطبيعي بين السنوات المتأصل في النظام (Telesca et al.,2014) وصعوبة فصل التغيرات المرتبطة بالمناخ الطبيعي من الاضطرابات البشرية. أفاد شعبان (٢٠٠٩) أنه بين عامي ١٩٦٥ و٢٠٠٥، شهد الغطاء الثلجي وهطول الأمطار انخفاضًا بنسبة ١٢ إلى ١٦ ٪. أن متوسط الوقت الذي غطت فيه الثلوج الكثيفة الجبال انخفض من ١١٠ إلى أقل من ٩٠ يوم/عام (Shaaban, 2009). نتيجة لهذه التغييرات، تم الإبلاغ عن انخفاض معدل تصريف الأنهار اللبنانية بنسبة ٢٣٪ بين عامي ١٩٦٥ و٢٠٠٥، في حين انخفض متوسط التصريف من الينابيع بنسبة ٥٢٪ خلال نفس الفترة (Shaaban, 2009). كما تم الإبلاغ عن انخفاض مستويات المياه الجوفية بمقدار ٥ إلى ١٣ مترًا (Shaaban, 2011). وفقًا للبلاغ الوطني الثالث للبنان إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، تتكهّن التوقعات المناخية أنه بحلول منتصف القرن (٢٠٤٦-٢٠٦٥) من المتوقع أن ترتفع درجات الحرارة بمقدار ١,٢ درجة مئوية إلى ١,٧ درجة مئوية (وفقًا لسيناريو معتدل وأسوأ حالة، على التوالي) وحتى ٣,٢ درجة مئوية بحلول عام ٢١٠٠، مقارنة بفترة خط الأساس ١٩٨٦-٢٠٠٥. من المتوقع أن ينخفض هطول الأمطار بنسبة ٤ إلى ١١٪ في ظل السيناريو المعتدل والأسوأ على التوالي. قدر التقرير أيضًا انخفاضًا بنسبة ٤٠ إلى ٧٠٪ في الغطاء الثلجي، بينما كان من المتوقع أن ينخفض وقت البقاء في الثلج من ١١٠ يومًا إلى ٤٥ يومًا (MoE/UNDP/GEF, 2016b). سلطت دراسة حديثة أجريت في جامعة القديس يوسف (Baakilini, 2018) الضوء على تأثير تغير المناخ على التوزيع الزمني لموارد المياه في البلاد. وجدت الدراسة أنه في الستينيات والسبعينيات من القرن الماضي، كان ٣٠٪ من ذوبان الجليد متاحًا كمصدر للمياه بعد نيسان، لكن هذه النسبة انخفضت لتصل إلى ١٨٪. من المؤكد أن هذه التغييرات سيكون لها تأثيرات دراماتيكية على الدورة الهيدرولوجية في لبنان. مزيد من المعلومات التفصيلية عن تأثيرات تغير المناخ على موارد المياه مقدمة في الفصل ٩ - تغير المناخ والطاقة.

٢,٣ الوضع الحالي

انخفضت موارد المياه المتجددة المتاحة في لبنان إلى ما دون عتبة ١٠٠٠ م٣/فرد/العام التي تحدد الإجهاد المائي. في عام ٢٠١٠، قدرت وزارة الطاقة والمياه أن إجمالي الموارد المتجددة للفرد الواحد سنويًا بـ ٩٢٦ م٣ وتوقعت أن يستمر في الانخفاض ليصل إلى ٨٣٩ م٣ بحلول عام ٢٠١٥ (MoEW, 2012). ومنذ ذلك الحين، أدى النمو السكاني وتغير المناخ وتدفق اللاجئين والنازحين إلى مزيد من الضغط على الموارد المتاحة؛ ونتيجة لذلك، بلغ إجمالي الموارد المتجددة للفرد ٧٠٠ م٣/فرد/العام (IFI, 2014). بالإضافة إلى التحديات المرتبطة بضمان إدارة مصادر المياه بشكل فعال لتلبية متطلبات القطاعات المختلفة، فإن مستويات التلوث في العديد من أنظمة المياه العذبة هذه جعلتها إما غير قادرة على تلبية الاستخدامات المخصصة لها أو تتطلب معالجة باهظة الثمن قبل استخدامها.

في ٩ آذار ٢٠١٢، تبنت الحكومة اللبنانية الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه رسميًا من خلال قرار مجلس الوزراء رقم ٢. تبع ذلك بعد ستة أشهر اعتماد الإستراتيجية الوطنية لقطاع مياه الصرف الصحي من خلال قرار مجلس الوزراء رقم ٣٥ تاريخ ٢٠١٢/١٠/١٧. حددت الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٠ العديد من المبادرات البيئية، والاهتمامات البيئية الرئيسية المرتبطة بتنفيذها (راجع المربّع ٣-١ بشأن المبادرات البيئية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٠). على الرغم من الاستراتيجية المعتمدة، فقد اضطلعت وزارة الطاقة والمياه ومرافق المياه بدور تفاعلي إلى حد كبير على مدى السنوات الثماني الماضية. وقد تركز اهتمامهم على ضمان توفير المياه للقطاع المنزلي، مع إيلاء اهتمام أقل لجمع ومعالجة مياه الصرف الصحي، وتحسين الري وخدمة القطاع الزراعي، أو على بناء القدرات اللازمة لإدارة إمدادات المياه على نحو مستدام. وعلى هذا النحو، يواجه قطاع المياه العديد من التحديات، بما في ذلك البنية التحتية القديمة وغير الكافية، وسوء إدارة مرافق المياه، وارتفاع معدلات المياه غير المدرة للدخل، ومحدودية تخزين المياه، وضعف كفاءة الري، والضغوط المتزايدة على إمدادات المياه الجوفية والسطحية (USAID, 2017). في مواجهة هذه التحديات، قامت وزارة الطاقة والمياه بتحديث الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٠، والتي تنتظر اعتمادها حاليًا. يهدف التحديث إلى

مراجعة الاستراتيجية لتعكس تنفيذ إصلاحات الإطار القانوني والتنظيمي المنصوص عليها في قانون المياه (قانون ٢٠١٨/٧٧) المعدل بالقانون ٢٠٢٠/١٩٢، وتطوير آليات وبرامج المراقبة القطاعية ومراجعة مشاريع البنية التحتية المقترحة في جميع أنحاء البلاد لتحسين تقديم الخدمات وخفض التكاليف. كما يقترح إجراء إصلاح شامل في نظام التعرفة المعتمد، حيث يتم إدخال التعرفات القائمة على الاستهلاك، واقتراح هيكل جديد لتعريفة خدمات الصرف الصحي وإعادة النظر في هيكل تعريفة الري. كما يهدف التحديث المقترح إلى تعزيز مشاركة القطاع الخاص في القطاع. وعلى نفس القدر من الأهمية، تركز المسودة النهائية لاستراتيجية المياه والصرف الصحي لعام ٢٠٢٠ على تحسين إعداد التقارير والرصد داخل القطاع وعلى الحاجة إلى بناء القدرات في وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه الإقليمية الأربعة. وأخيراً، سيؤدي تنفيذ الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه المحدثة إلى تعزيز مشاركة أصحاب المصلحة في عملية صنع القرار من خلال تحديث التقييم الاستراتيجي البيئي والاجتماعي.

مربّع ٣-١. المبادرات البيئية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠١٠

١. تحسين/ صقل المعرفة بتغير المناخ، ولا سيما آثاره على قطاع المياه وقابلية تأثره (أي تنقيح النماذج والأرقام)

- جمع وتحليل وتطوير اتجاهات البيانات المناخية (هطول الأمطار ودرجة الحرارة) تغطي كل لبنان، للمقارنة مع البيانات التاريخية واكتشاف الانحرافات المحتملة
- إنشاء قاعدة بيانات موحدة لتشمل جميع بيانات مراقبة المياه والحفاظ عليها بانتظام لضمان تحديثها
- تطوير وتنفيذ برامج مراقبة طويلة المدى للأنهار والينابيع والغطاء الجليدي
- تحديث سيناريوهات استخدام المياه بشكل دوري وخيارات إدارة المياه المرتبطة بها

٢. تحسين جودة المياه وحماية مناطق التغذية

- مراجعة معايير جودة المياه ورفع مستواها
- اتخذ إجراءات للحماية من الملوثات الموجودة في مياه الشرب
- تصميم وتنفيذ شبكة متكاملة شاملة لمراقبة جودة المياه السطحية والجوفية
- تطوير وتنفيذ مفهوم حماية مناطق التغذية
- مركزية البيانات وضمان التواصل مع المستهلكين
- تصميم وتنفيذ نظام مراقبة متكامل لجودة مياه الري

٣. تطوير ترتيبات التخفيف من الفيضانات

- إنشاء تقسيم سهل الفيضان
- وضع خطة متكاملة لإدارة الفيضانات
- تقييم الاستخدام المحتمل لمياه الفيضانات لتغذية المياه الجوفية
- دعم المبادرات الهادفة إلى مكافحة التصحر

٤. تحسين معالجة مياه الصرف وجودة النفايات السائلة

- مراجعة وتحديث معايير معالجة مياه الصرف الصحي والنفايات السائلة
- مراجعة واعتماد مسودة معايير إعادة استخدام المياه العادمة في الزراعة وإعادة استخدام الحمأة
- تطبيق أنظمة مراقبة مياه الصرف الصحي

٥. تقييم العواقب البيئية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه المقترحة (التقييم البيئي الاستراتيجي) للتأكد من أنها شاملة بالكامل ومراعاتها في المرحلة الأولى من صنع القرار على قدم المساواة مع الاعتبارات الاقتصادية والاجتماعية

١,٢,٣ توافر موارد المياه

تم إجراء أحدث موازين مائية وطنية من قبل وزارة الطاقة والمياه وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠١٤) باستخدام البيانات التي تم جمعها على مدى ٤ سنوات هيدرولوجية بين عامي ٢٠٠٨ و٢٠١٢. أفادت الدراسة أن هطول الأمطار سنويًا يتراوح بين ٦٠١٥ و٩٣٦٥ مليون م^{٣}، بما في ذلك الثلج. كما ذكر التقرير أن التغذية السنوية للمياه الجوفية تراوحت بين ٤،١١٦ و٦،٦٥١ مليون م^{٣}/العام، والتي تمثل حوالي ٥٥٪ من إجمالي هطول الأمطار. ومع ذلك، لا تزال المسودة النهائية لاستراتيجية المياه والصرف الصحي لعام ٢٠٢٠ تعتمد على التوازن المائي الذي تم الإبلاغ عنه في ٢٠١٠ (MoEW, 2012). تبنّت الأخيرة الأرقام الواردة في تقرير الملامح القطرية لعام ٢٠٠٨ الصادر عن منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة في لبنان، والذي استند في أرقامه إلى سلسلة زمنية أطول (متوسط ٣٠ عامًا)، مقارنة بالسنوات الهيدرولوجية الأربعة التي تم الاعتماد عليها في دراسة وزارة الطاقة والمياه وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي. يلخص الجدول ٣-١ الجداول المائية السنوية المتاحة كما تم اعتمادها في المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية للمياه والصرف الصحي لعام ٢٠٢٠ ويقارنها بالقيم التي تم الإبلاغ عنها سابقًا في التقييم الهيدرولوجي لوزارة الطاقة والمياه وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الدراستين، لا سيما فيما يتعلق بتقديرات التبخر والنتح وتغذية المياه الجوفية. قدرت الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٠ التبخر بنسبة ٥٠٪ من الهطول دون أساس علمي واضح، بينما قامت دراسة وزارة البيئة والمياه وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي بحسابها وفقًا لطريقة ترك (١٩٦١) وقدرت أنها تتراوح بين ١٦ و٢٦٪. وهذا بدوره يؤثر على مكون تغذية المياه الجوفية في تقدير توازن المياه.

جدول ٣-١. التوازن المائي السنوي

المصدر	الكمية (مليون م^{٣})	
	وزارة الطاقة والمياه/ برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠١٤)	المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه في العام ٢٠٢٠
هطول الأمطار (بما في ذلك الثلج)	٦،٠١٥ – ٩،٣٦٥	٨،٦٠٠
التبخر	١،٤٧٥ – ١،٥٦٣	٤،٥٠٠
الجريان السطحي (باستثناء تصريف الينبوع)	٢،١٥١ – ٣،٨٠٧	٢٩،٠٠[١]
المياه الجوفية إلى البحر	~ ٤٠٠	١٢،٠٠[٢]
تغذية المياه الجوفية	٤،١١٦ – ٦،٦٥١	

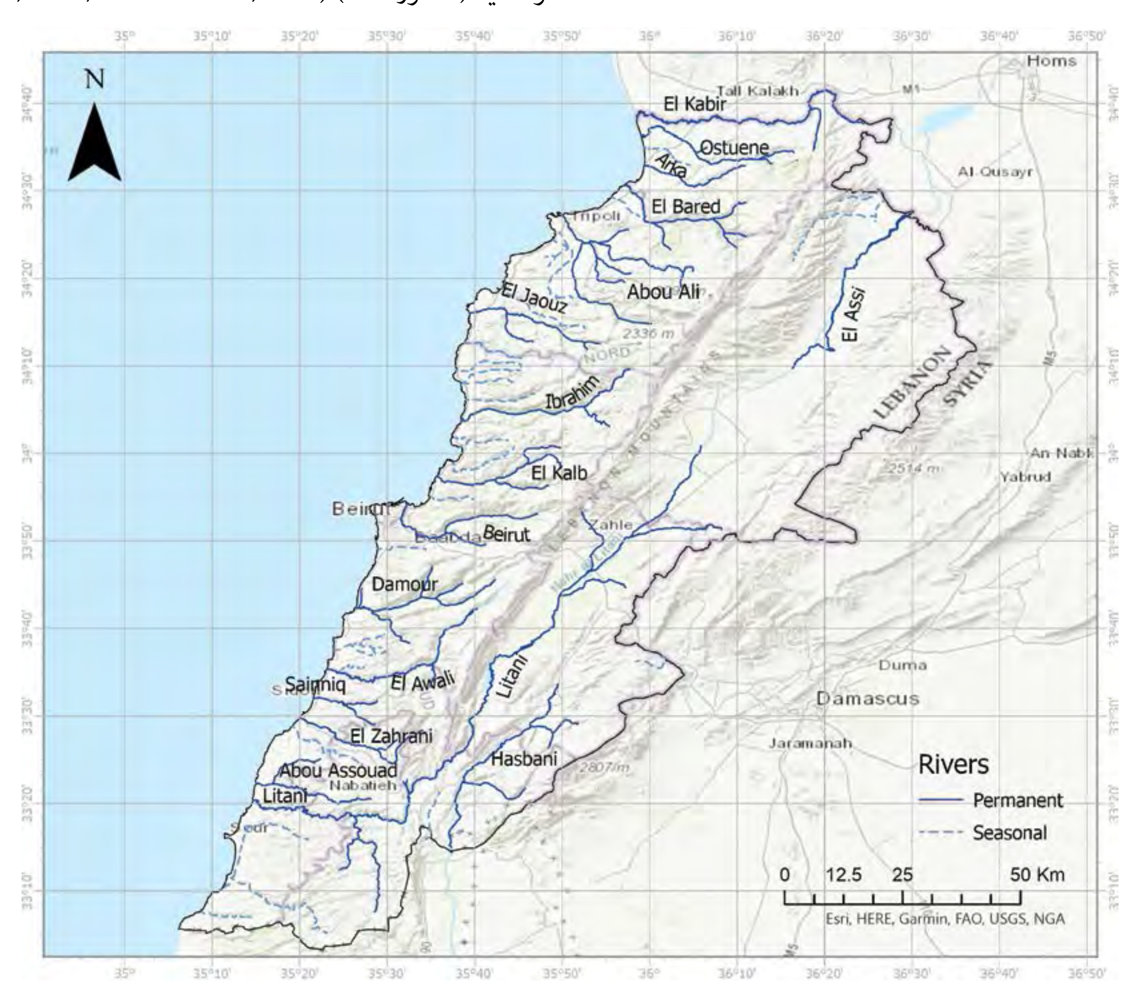
[١] تشمل الخسائر كالأنهار للجوار (٧٠٠ مليون م^{٣}) والمياه السطحية المتجددة (٢,٢٠٠ مليون م^{٣})

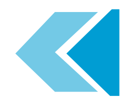
[٢] تشمل الخسائر في المياه الجوفية (٧٠٠ مليون م^{٣}) وموارد المياه الجوفية المتجددة (٥٠٠ مليون م^{٣})

إن التناقضات بين المصدرين هي إلى حد كبير نتيجة مباشرة لعدم وجود قاعدة بيانات موحدة منظمة بشكل صحيح لمجموعات بيانات الأرصاد الجوية والهيدرولوجية طويلة الأجل عالية الجودة على المستوى الوطني، ما يستلزم الاعتماد على دراسات مختلفة مع افتراضات مختلفة. تقر المسودة النهائية لاستراتيجية المياه والصرف الصحي لعام ٢٠٢٠ بأن متوسط التوازن المائي السنوي الكامل والشامل على المدى الطويل لا يزال مفقودًا بالنسبة للبنان، وتعطي الأولوية للحاجة إلى مزيد من تنقيح التقديرات بشأن التبخر وكمية المياه الجوفية المتدفقة إلى البلدان المجاورة أو إلى البحر عبر الينابيع المغمورة. بالإضافة إلى ذلك، تتوقع الخطة الحاجة إلى دمج المعلومات الجديدة التي تم جمعها حول مساهمة الغطاء الثلجي في الميزان المائي السنوي (راجع القسم ٢-٣ للحصول على تفاصيل حول المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠٢٠). يوجد حاليًا ١٣٦ محطة أرصاد جوية و١٣٨ محطة هيدرومترية في جميع أنحاء لبنان (يمكن العثور على الخرائط في الملحق ١). يتم تشغيل هذه المحطات من قبل هيئة الأرصاد الجوية اللبنانية، المصلحة الوطنية لنهر الليطاني والمعهد اللبناني للبحوث الزراعية. لسوء الحظ، هذه المحطات غير متصلة من خلال نظام المعلومات الهيدرومتري المتكامل. يتصور المشروع النهائي للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠٢٠ تنفيذ نظام المعلومات الهيدرومتري المتكامل ويقدر كلفته بحوالي ٦ ملايين دولار أمريكي، على افتراض أنه سيتم إضافة ١١٣ محطة أرصاد جوية و١٣٥ محطة هيدرومترية إلى المحطات الموجودة في محاولة للوصول إلى متوسط كثافة محطة واحدة لكل ٥٠ كلم٢.

١,١,٢,٣ الأنهار

يبلغ إجمالي طول الأنهار والجداول في لبنان ٧٣٠ كلم. يوجد ٤٠ نهراً في البلاد، ١٦ منها معرّفة على أنها معمرة والباقية موسمية (الصورة ٣-٢) (FAO, 2016; MoEW/UNDP, 2014).





صورة ٣-٢. خريطة الأنهار المعمرة والموسمية في لبنان

يمكن تقسيم النظام الهيدروغرافي في البلاد إلى خمس مناطق رئيسية كما هو موضح أدناه (FAO, 2016):

- حوض نهر الليطاني: يستنزف أجزاء كبيرة من الأجزاء الشرقية والجنوبية من البلاد، يعتبر الحوض أكبر مستجمعات المياه في البلاد (٢١٨٠ كلم^{٢})، ويستنزف ٢٠٪ من إجمالي مساحة لبنان. يقدر المتوسط السنوي للمياه المتدفقة في نهر الليطاني بحوالي ٤٧٥ مليون م^{٣}، لكن النهر يشهد تغيرات كبيرة بين السنة.
- حوض العاصي في الشمال الشرقي: يشمل حوض نهر العاصي الذي يتدفق من لبنان إلى الجمهورية العربية السورية ويصب في البحر الأبيض المتوسط في تركيا.
- حوض الحاصباني في الجنوب الشرقي: نهر الحاصباني هو أحد الروافد التي تشكل نهر الأردن الذي يصرف في البحر الميت.
- أحواض الأنهار الساحلية الرئيسية: وتشمل الأحواض التي تشكل الأنهار الساحلية في لبنان. ومن أهم الأنهار الساحلية في لبنان النهر الكبير، نهر الاسطوان، نهر البارد، نهر ابو علي، نهر الجوز، نهر إبراهيم، نهر الكلب، نهر بيروت، نهر الدامور، نهر الأولي، نهر الأولي، نهر الزهراني، وأبو أسود.
- مستجمعات المياه الفرعية الصغيرة والمعزولة التي تصرف الأودية وتتدفق بين أنظمة الأنهار الرئيسية.

يتم تجديد جميع الأنهار في لبنان سنويًا من خلال أحداث هطول الأمطار المحلية، والتي تميل إلى أن تكون مقيدة بحوالي ٩٠ إلى ١٠٠ يوم بين تشرين الأول ونيسان، وذوبان الثلوج. تميل تدفقات الأنهار إلى أن تكون موسمية مع تقلبات كبيرة خلال السنة. يقدر متوسط التدفق السنوي الإجمالي للأنهار بين ٢,١٥١ و٣,٩٠٠ مليون م^{٣}، ٧٥٪ منها كانون الثاني وأيار (Comair, 2010). حاليًا، يتم تنفيذ مراقبة تدفقات الأنهار عبر لبنان من قبل المصلحة الوطنية لنهر الليطاني، الذي يشغل ٦٦ محطة مراقبة ثابتة موزعة عبر أنهار لبنان (ECODIT, 2015). ومع ذلك، هناك العديد من المحطات التي عفا عليها الزمن وتحتاج المصلحة الوطنية لنهر الليطاني إلى بناء القدرات والموارد المالية والقوى العاملة لإدارة شبكة القياس بشكل فعال وتحديثها (ECODIT, 2015). يعرض الجدول ٣-٢ متوسط الأحجام السنوية المقدرة للأنهار اللبنانية الرئيسية وبعض الأنهار الأصغر التي تُستخدم لمياه الشرب ولأغراض الري من قبل مؤسسات المياه الإقليمية الأربعة في البلاد.

جدول ٣-٢. بيانات تدفق الأنهار المعمرة وأنهار أساسية أخرى تستخدم للشرب والري

النهر	منطقة مستجمعات المياه (كلم٢)	معدل الحجم السنوي (مليون م٣) (١٩٩٠-٢٠١٣)	نسبة الحجم في الصيف ٪ (تموز-تشرين الأول)	محطة القياس
الأنهار الرئيسية المستخدمة للشرب والري كما وردت في المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية للمياه والصرف الصحي لعام ٢٠٢٠				
الكبير (دائم)	٢٩٧	٤٧٠	٧,٠	قبل الخروج
أسطوان (دائم)	١٦٤	٤٧ أ	-	-
عرقة (موسمي)	١٧٢	٥٧	١٦,٩	حكور
البارد (دائم)	٢٨٢	١٦٣	١٣,٥	قبل التصريف
ابوعلي (دائم)	٤٩١	٢٤٥	٨,٧	ابو سمرة
الجوز (دائم)	١٩٣	٥٠	٠,٢	قبل التصريف
ابراهيم (دائم)	٣١٠	٣٧٨	٣,٥	قبل التصريف
الدامور (دائم)	٣١١	١٧٩	١,٩	قبل التصريف
الأولي (دائم)	٣٠١	٣٩٧	٢٥,٦	صيدا
الزهراني (دائم)	١٥٦	٣٨	١٦,٠	-
عزية (موسمي)	١٥٤	٦	٨,٠	-
الليطاني (الأعلى) (دائم)	١،٢٨٨	٢٢٣	٢,٤	جب جنين
الليطاني (الأدنى) (دائم)	٢٠٩٠	٢٤٣	١,٣	قبل التصريف
الحاصباني (دائم)	٥٨٢	١٤٥	١١,٠	-
السينيق (موسمي)	١٤٠	١٧	١٢,٠	-
المجموع	**٢,٦٠٠ مليون م٣/عام**			
أنهار معمرة أخرى*				
الكلب		١٥٤[١] - ١٨٩[٢]		
بيروت		٤٨[١] - ٨٢[٢]		
العاصي		١١[١] – ٨,٧[٢]		
الوزاني (جزر من الحاصباني)		٢,٣[١]		

المصدر: MoEW, 2019c ;* MoE/UNDP/ECODIT, 2011
[١]للسنوات 2005-2009
[٢]للسنوات 1971-1975

٢,١,٢,٣ مخزون المياه

حتى عام ٢٠١٠، لم يكن لدى لبنان سوى سدين كبيرين، سد القرعون على نهر الليطاني وسد شبروح الذي يلتقط الجريان السطحي والمياه من نبع اللبن. تقدر سعة التخزين الثابتة لكل منهما بحوالي ٢٢٠ مليون م٣ و٩ مليون م٣ على التوالي. حاليًا، يتم استخدام ٣٠ مليون م٣ فقط من سد القرعون لإمداد المياه ومشاريع الري والباقي يستخدم لتوليد الطاقة الكهرومائية. على مدى السنوات العشر الماضية، بدأت وزارة الطاقة والمياه في تنفيذ خطة تهدف إلى زيادة إمدادات المياه من خلال بناء السدود والبحيرات (الجدول ٣-٣). توفر بحيرتا بلوط (قضاء المتن) (٠,٥ مليون م٣) وبحيرة القيسماني (قضاء بعبدا) (١ مليون م٣) المنشأتين حديثاً في جبل لبنان مياه الشرب والري للقرى المجاورة، بينما توفر بحيرة اليمونة (قضاء بعلبك) (١,٤٥ مليون م٣) المياه للقرى المجاورة، وكذلك بحيرة الكواشرة التي أعيد تأهيلها (قضاء عكار) (٠,٤ مليون م٣) في الشمال. حاليا، هناك العديد من السدود قيد الإنشاء بما في ذلك سدود جنة (قضاء جبيل)، بقعاتا (قضائي كسروان والمتن)، وبسري (قضاء الشوف وقضاء جزين) الخاضعة لسلطة مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان، وسد المسيلحة (قضاء البترون) وسد بلعا (قضاء البترون) الخاضعين لسلطة مؤسسة مياه لبنان الشمالي، والمرحلة الأولى من سد العاصي (قضاء الهرمل) الخاضع لسلطة مؤسسة مياه البقاع. بمجرد اكتمال هذه السدود، ستصل سعة التخزين الثابتة على المستوى الوطني إلى ٤٠٩ مليون م٣، مقارنة بالإجمالي الحالي البالغ ٢٣٢,٥ مليون م٣ (MoEW, 2019c).

جدول ٣-٣. السدود والبحيرات القائمة وتلك قيد الإنشاء

السد	التخزين الثابت (مليون م٣)	التخزين الديناميكي (مليون م٣/العام)	الحالة	الاستخدام
مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان				
بحيرة بلوط (قضاء المتن)	٠،٥	٠،٥	قيد التشغيل	صالحة للشرب / الري
سد بسري (قضاء الشوف وجزين)	١٢٥،٠	١٢٥،٠	قيد التشغيل	صالحة للشرب / الري / الطاقة المائية
سد بقعاتا (كسروان وقضاء المتن)	٦،٠	١٢،٠	قيد التشغيل	صالحة للشرب
سد شبروح (قضاء كسروان)	٩،٠	١١،٠	قيد التشغيل	صالحة للشرب/الري
سد جنة (قضاء جبيل)	٣٨،٠	٩٥،٠	قيد التشغيل	صالحة للشرب/الري/الطاقة المائية
بحيرة القيسماني (قضاء بعبدا)	١،٠	١،٠	قيد التشغيل	صالحة للشرب
إجمالي مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان	١٧٩،٥	٢٤٤،٥	-	-
مؤسسة مياه البقاع				
سد العاصي - المرحلة الأولى (قضاء الهرمل)	٦٣،٠	٦٣،٠	قيد الإنشاء	الري
بحيرة اليمونة (قضاء بعلبك)	١،٤٥	١،٤٥	قيد التشغيل	الري
إجمالي مؤسسة البقاع	١،٤٥	٦٤،٤٥	-	-
مؤسسة مياه لبنان الشمالي				
سد بلعا (قضاء البترون)	١،٢	٢،٢	قيد التشغيل	صالحة للشرب
سد بريصا (قضاء الضنية)	٠،٨	٠،٨	يتطلب صيانة	الري
بحيرة الكواشرة (قضاء عكار)	٠،٤	٠،٤	قيد التشغيل	الري
سد مسيلحة (قضاء البترون)	٦،٠	١٢،٠	قيد الإنشاء	صالحة للشرب/الري
إجمالي مؤسسة مياه لبنان الشمالي	٨،٤	١٥،٤	-	-
المصلحة الوطنية لنهر اللطاني				
سد القرعون (قضاء البقاع الغربي)	٢٢٠،٠	٣٠٠،٠	قيد التشغيل	صالحة للشرب / الري / الطاقة المائية
السعة الاجمالية	٤٠٩،٠	٦٢٤،٠	-	-

المصدر: MoEW, 2019c

٣,١,٢,٣ الينابيع

تأتي معظم المياه المستخدمة لتأمين الإمداد المحلي في لبنان من مصادر الينابيع المحجوزة. لا يزال عدد الينابيع في لبنان غير مؤكد. أكثر من ٥٠٠٠ ينبوع تم تسجيلها وعرضها على الخرائط الطوبوغرافية للبنان؛ حتى الآن ٤٠٩ فقط من هؤلاء لديهم بيانات التدفق. حاليًا، يتم تجهيز تسعة ينابيع فقط ومراقبة تدفقها وجودتها على أساس منتظم (MoEW/UNDP, 2014). نظرًا لعدم وجود أجهزة في معظم الينابيع، فمن المستحيل تحديد محصولها بدقة. تقدر وزارة الطاقة والمياه أن إجمالي المحصول السنوي يتجاوز ١,٢٠٠ مليون م٣، مع توفر أقل من ٢٠٠ مليون م٣ خلال فترة الصيف الجاف. كما أفادت وزارة الطاقة والمياه أن مؤسسات المياه الإقليمية تستغل حوالي ٩٠٪ من الينابيع الواقعة تحت سلطتها القضائية، وبالتالي لا ترى قيمة تذكر في تحسين الاستخراج (الجدول ٣-٤) (MoEW, 2019c).

جدول ٣-٤. إجمالي متوسط المحصول السنوي والحجم المستخلص من الينابيع بواسطة مؤسسات المياه الإقليمية

مؤسسة المياه الإقليمية	متوسط المحصول مليون م٣/العام	متوسط الحجم المستخرج مليون م٣/العام	عدد الينابيع	أسماء الينابيع
مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان	٤٥٧،٩	٧٢،٢	٢٢	عماطور؛ عسّال؛ أبو لبن؛ عين الدلبه؛ عين بردع؛ عين الصفيات؛ أفقا؛ الباروك؛ شاغور حمانا؛ الديشونية؛ العيون؛ المضيق؛ المبوخ؛ القاع؛ فوار انطلياس؛ نبع الجماجم، جعيتا؛ الجويزات؛ لبن؛ الصفا؛ الرويس؛ الرعيان
مؤسسة مياه البقاع	٣٥٤،٥	٢٣١،٧	٢٨	عروبة والحريق؛ عين ضاهر؛ عين الحجر؛ عين الحور؛ عين الزرقا؛ عانا؛ عنجر؛ البردوني؛ شمسين؛ شتورة؛ عيش الشاغور؛ الخربة والوردة؛ الخريزات؛ اللؤلؤة؛ الصعلوق؛ الفاكهة؛ اللبوة؛ اللزابة؛ المعبور؛ نبع بير الزهور؛ النبي سباط؛ وادي الدم؛ عيون أرغش؛ عيون عبيد؛ رأس بعلبك؛ رأس العين؛ يحفوفة- عين السكة؛ اليمونة؛ نبع زحلة القديم
مؤسسة مياه لبنان الشمالي	٢٣٧،٤	٧٢،٣٥	٣٧	أبو حلقة؛ عين بولس؛ عين ضاهر؛ عين العابدين؛ عين البيرة؛ عين الجراب؛ عين التينة؛ أربعين؛ دالة والغويط؛ الغار؛ الحاب؛ الجوز (القبيات)؛ الكارم؛ القاضي؛ السبع؛ السك؛ فريدس؛ حامدة؛ هوي؛ إسكندر؛ كفتين؛ كسيم؛ مار شليطا؛ مار سركيس؛ مار سمعان؛ نعسا؛ نبع البيرة؛ نبع البريسة؛ نبع عز زحلان؛ عيون السمك؛ قاديشا؛ رشعين؛ الرهوة؛ رأس العين؛ الصفا؛ سير؛ زحلة
مؤسسة مياه لبنان الجنوبي	٥٦،٥	٣٦،٨	٩	علمان؛ عين التينة؛ عين ركيز؛ غلة؛ حاصباني؛ قبيه؛ رشيدية؛ رأس العين؛ طسة

ملاحظة: البيانات الخاصة بالمحصول والحجم المستخرج للعديد من الينابيع مفقودة.
المصدر: مقتبس من MoEW, 2019c

إن المحاصيل ونوعية المياه في الينابيع حساسة للتغيرات المناخية، والتعديلات على استخدامات الأراضي والغطاء الأرضي في مستجمعاتها، وأنشطة الضخ. وقد تعرضت، نتيجة لذلك، العديد من الينابيع الصغيرة لجفاف تدريجي، بينما تلوث العديد من الينابيع الأخرى وتتطلب المعالجة قبل الاستخدام. في الآونة الأخيرة، بدأت منظمة اليونيسف، من خلال صندوق KfW وبناءً على طلب وزارة الطاقة والمياه، بإعادة تأهيل مستجمعات المياه في ٢٢ نبعًا[1] لتقليل التسربات وحماية المياه المستغلة من التلوث. تم الانتهاء من أعمال إعادة التأهيل والبناء في أيار ٢٠٢٠ (MoEW, 2019b). تم إجراء تقييم مفصل لنبع جعيتا (قضاء كسروان) بدعم من دراسة Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoff BGR وتم عرض نتائجه في المربّع ٣-٢.

[1] بيروت - جبل لبنان (أفقا، عين الدلبة، العيون)، البقاع (عين الزرقا)، شمال لبنان (عين الضهر، دلة الغويط، الحاب، القاضي، السكر، الكسيم، مار سركيس، عيون السمك، قاديشا، رشعين) ، جنوب لبنان (عين التينة، عين ركيز، قبيه، الرشيدية (٥ ينابيع)).

مربّع ٣-٢. نبع جعيتا

يقع نبع جعيتا في وادي نهر الكلب، شمال شرق بيروت، على ارتفاع ٦٠ م فوق مستوى سطح البحر، و4 كلم أعلى المنبع من مخرج نهر الكلب إلى البحر الأبيض المتوسط. يبلغ معدل تصريف النبع ٨٠-٢٩٠ مليون م٣/العام ويوفر حوالي ٧٠٪ من إمدادات مياه الشرب في بيروت. ينبثق النبع من طبقة المياه الجوفية الجوراسية، والتي تتميز بدرجة عالية من الكارستية. ونتيجة لذلك، يتميز النبع بمسارات تسمح بالتسرب السريع للمياه والملوثات. ينتج عن التضاريس شديدة الانحدار سرعات تدفق عالية للغاية للمياه الجوفية ونقل فوري لأي ملوث من مستجمعات المياه إلى النبع. في عام ٢٠١٤، كان النبع موضوع دراسة مفصلة أجراها المعهد الفيدرالي لعلوم الأرض والموارد الطبيعية. هدفت الدراسة إلى تأمين فهم شامل عن هيدروجيولوجية النبع وركّزت على الإدارة اللازمة والإجراءات التخفيفية للحد من مخاطر التلوث. تم إجراء العديد من اختبارات التتبع لتحديد منطقة مساهمة المياه الجوفية للنبع. أظهرت الدراسة أن مستجمعات المياه في جعيتا كانت مختلفة بشكل كبير عما كان يعتقد سابقًا، وأن الهياكل الجيولوجية تتحكم فيها إلى حد كبير. وجد أن مستجمعات المياه الجوفية التي حددتها الدراسة تمتد على 405.6 كلم٢، وتمتد حدودها الشمالية حتى تنورين (حتى ٤٢ كلم) وتغطي أكثر من ٥٠٪ من الهضبة الطبشورية العليا في سلسلة جبال لبنان. كما أوضحت الدراسة أن نبع جعيتا استقبل ما يصل إلى 46٪ من مياهه من منطقة تسلل عالية في وادي نهر إبراهيم الأعلى. أثار هذا الاكتشاف بعض المخاوف بشأن سد جنة المخطط له على نهر إبراهيم وتأثيره المحتمل على نبع جعيتا (نهر الكلب). للتحقق من هذه النتائج، كلفت وزارة الطاقة والمياه مؤخرًا بإجراء دراسة جيولوجية وهيدروجيولوجية مفصلة لتحديد أحواض جعيتا (نهر الكلب) وأنطلياس (نهر أنطلياس) ومضيق (نهر إبراهيم).

بناءً على مستجمعات المياه المحددة، أجرت دراسة BGR تقييم قابلية تعرض المياه الجوفية. تم استخدام خرائط الضعف لتحديد مناطق حماية المياه الجوفية التي يجب أن يكون لها قيود صارمة على استخدامات الأراضي المسموح بها. في محاولة لتوفير نظام إنذار مبكر لمحطة معالجة المياه في ضبية ، أنشأ المشروع أيضًا نظام مراقبة شامل لقياس التصريف وجودة المياه من أربعة ينابيع رئيسية في منطقة المشروع، وهي: جعيتا، كشكوش، عسال، ولبانة (نهر الكلب) باستخدام مجسات متعددة العوامل. تم توصيل النظام بمحطة معالجة المياه في ضبيه عبر نقل البيانات عن بعد من أجل توفير نظام إنذار مبكر والسماح للمحطة بالانتقال إلى مصدر آخر للإمداد.

قام المشروع أيضًا بتقييم إمكانات نبع جعيتا ضمن خيارات الموارد المائية المختلفة المتاحة لمؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان واقترح زيادة كفاءة استخدامه. سلط المشروع الضوء على الحاجة إلى تحسين نظام النقل القديم بين نبع جعيتا ومحطة معالجة ضبية من أجل زيادة حجم المياه الصالحة للاستخدام وتحسين كفاءة استخدام المياه. مشروع BGR هو نموذج للإدارة المتكاملة لأحواض الأنهار ويؤمل أن يتم تكرار نهجها في جميع أنحاء البلاد (BGR, 2014 & BGR, 2015).

يمكن الاطلاع على جميع مخرجات المشروع على الرابط التالي:

https://www.bgr.bund.de/EN/Themen/Wasser/Projekte/abgeschlossen/TZ/Libanon/jeita_fb_en.html

٤،١،٢،٣ المياه الجوفية

يوجد في لبنان خزانان رئيسيان للمياه الجوفية، وهما كسروان الجوراسي (J4) وصنين - المعاملتين (C4-C5) (يمكن العثور على الخريطة في الملحق ٢). يتألف كلاهما إلى حد كبير من صخور كربونية كارستية ويغطي حوالي ٥،٦٠٠ كلم٢ من الأراضي اللبنانية (MoEW/UNDP, 2014). تلعب موارد المياه الجوفية في لبنان دورًا حيويًا في توفير المياه لجميع القطاعات الاقتصادية. تشير التقديرات إلى أن أكثر من ٥٠٪ من حجم مياه الري يأتي من الآبار وحفر الآبار، بينما يأتي ٨٠٪ من المياه الصالحة للشرب من مصادر المياه الجوفية (MoE/UNDP/ECODIT, 2011). إن العدد الدقيق للآبار العاملة في لبنان وعائدها السنوي غير معروف.

أبلغت المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠ عن وجود ١،٣٢٥ بئراً عامةً، كانت ٩٤٣ بئراً منها فقط عاملة. من بين هذه الآبار العامة، يستفيد حوالي ٤٦٪ من طبقات المياه الجوفية غير المحددة، في حين أن ٣٣٪ يستغلون خزان صنين- المعاملتين (C4-C5) و٩٪ في طبقة كسروان الجوراسية (J4). يُقدر السحب من هذه الآبار بنحو ٢٧٠ مليون م٣ سنويًا (MoEW, 2019c). حددت الدراسة التي أعدتها وزارة الطاقة والمياه بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في العام ٢٠١٤ وجود ٨٤١ بئراً عامة في الدولة، منها ٤٤ بئراً مهجورة و٦٨ بئراً غير عاملة. تم تقدير إجمالي معدلات استخراج المياه الجوفية من قبل مؤسسات المياه الإقليمية، في حين تم تسجيل عدد أجهزة قياس الضغط ومقاييس التدفق (الجدول ٣-٥). تظهر البيانات أن مؤسسة مياه لبنان الجنوبي هي الأكثر اعتمادًا على المياه الجوفية؛ إذ يمثل استخراجها السنوي وحده أكثر من ٤٥٪ من إجمالي حجم استخراج المياه الجوفية الوطني السنوي.

جدول ٣-٥. الآبار العامة في لبنان

مؤسسة المياه الإقليمية	إجمالي عدد الآبار التي تم مسحها	معدل الاستخراج الإجمالي (م³/يوم)	معدل الاستخراج الإجمالي (مليون م³/عام)	إجمالي معدل الاستخراج استنادًا إلى الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٠* (مليون م³/عام)	إجمالي عدد أجهزة قياس الضغط المثبتة	العدد الإجمالي لعدادات التدفق
مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان	٢١٨	١٩٣،٦٤٢	٧١	٨٩	٣٨	٣٧
مؤسسة مياه البقاع	٢٠٩	٩٠٤٢٢	٣٣	٥٣	٤٢	٥٩
مؤسسة مياه لبنان الجنوبي	٢٧٧	٣٠٩١٢٨	١١٣	٧١	٧	١٦٠
مؤسسة مياه لبنان الشمالي	١٣٧	٨٨٣٨٣	٣٢	٥٤	٢٥	٣١
المجموع	٨٤١	٦٨١،٥٧٦	٢٤٩	٢٦٧	١١٢	٢٨٧

المصدر: MoEW/UNDP,2014; *MoEW, 2012

بالإضافة إلى الآبار العامة، يوجد في لبنان عدد كبير من الآبار الخاصة. قُدّر عدد الآبار الخاصة المرخصة المسجلة لدى وزارة الطاقة والمياه بـ ٢٠،٥٣٧ حتى عام ٢٠١٢، مع ٦١٪ من تلك الموجودة ضمن سلطة مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان، والباقي موزعة بالتساوي تقريبًا بين مؤسسة مياه لبنان الشمالي (١٥٪)، ومؤسسة مياه البقاع (١٢٪) ومؤسسة مياه لبنان الجنوبي (١٢٪). في البداية، قدرت وزارة الطاقة والمياه عدد الآبار الخاصة غير القانونية في البداية في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٠ بحوالي ٢٢،٠٠٠ (MoEW, 2012). تمت مراجعة هذا التقدير لاحقًا وزيادته ليتراوح بين ٥٥٠٠٠ و٦٠،٠٠٠ بئر في الدراسة التي وزارة الطاقة والمياه بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في العام ٢٠١٤. في المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠، تقدر وزارة الطاقة والمياه أن إجمالي السحب العام والخاص من طبقات المياه الجوفية كان حوالي ٧٠٠ مليون م³/العام وأوصت بألا يتجاوز الحد الأقصى المسموح به للسحب ٥٠٠ مليون مليون م³/العام (MoEW, 2019c).

وتجدر الإشارة إلى أن معظم أحواض المياه الجوفية الساحلية والعديد من أحواض المياه الجوفية المزروعة بشكل مكثف تظهر نقصًا كبيرًا في توازن المياه لديها. في بعض الأحواض، مثل حوض شمال لبنان الطبشوري، يمكن أن يتجاوز العجز المائي ١٥٠ مليون متر مكعب سنويًا في سنوات الجفاف. أدى الاستغلال المفرط إلى انخفاض مستوى المياه الجوفية في معظم أحواض المياه الجوفية الداخلية التي لا تتصل مباشرة بالبحر. وانخفضت المستويات بحوالي ٢٧ متراً في حوض سير الضنية - عين يعقوب و٢٠ متراً في منطقة الليطاني في حوض البقاع الجنوبي النيوجيني - الرباعي (MoEW/UNDP, 2014). أظهرت دراسة حديثة ترصد أعماق المياه الجوفية من ٨ آبار مراقبة تم تركيبها لصالح المصلحة الوطنية لنهر الليطاني، اتجاهًا متناقصًا في مستويات المياه بين عامي ٢٠١٢ و٢٠١٦، مثل بئر ICARDA تربل الذي أظهر انخفاضًا يزيد عن ٣٠ متراً خلال هذه السنوات الأربع (Farajalla et al., 2018). على الرغم من الإجهاد المتساوي، فإن معظم طبقات المياه الجوفية الساحلية لم تشهد انخفاضًا في مستويات المياه بسبب تسرب المياه المالحة إلى طبقات المياه الجوفية نتيجة الضخ المفرط. نتيجة لذلك، تدهورت جودة هذه المياه بشكل كبير حيث تم التخلي عن العديد منها بسبب ارتفاع نسبة الملوحة لديها (راجع القسم ٣،٢،٢،٢). يوضح الملحق ٣ طبقات المياه الجوفية المجهدة في جميع أنحاء لبنان بناءً على ميزانية المياه الجوفية الواردة في الدراسة التي وزارة الطاقة والمياه بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في العام ٢٠١٤.

٣،٢،١،٥ الأراضي الرطبة

تعتبر الأراضي الرطبة نظامًا إيكولوجيًا مهمًا وخزانًا للمياه. هناك سبع أراضٍ رطبة محددة في لبنان تغطي مساحة إجمالية تبلغ ١٦ كلم² (Shaban, 2013). وهي تشمل الأراضي الرطبة الساحلية الثلاثة لجزر النخيل ودير النورية - منحدرات رأس شكا وشاطئ صور، بالإضافة إلى الأراضي الرطبة الداخلية الأربعة وهي عيون أرغش وعميق وشمسين/عنجر وعيحا (الجدول ٣-٦). من بين الأراضي الرطبة السبعة، تم تضمين أربعة فقط (جزر النخيل، ودير النورية - ومنحدرات رأس شكا، وشاطئ صور، وعميق) في قائمة RAMSAR للأراضي

جدول ٣-٦. الأراضي الرطبة المحددة في لبنان

الاسم	المساحة (كلم٢)	الوصف
جزر النخيل	٤،١٠	ثلاث جزر تكاد تغطيها المياه المالحة بين البرك الكارستية (قضاء طرابلس؛ شمال لبنان)
منحدرات رأس شكا	٠،٨٥	منحدرات متلاصقة (حوالي ٢٠٠ م) من صخور الكربونات المتاخمة للبحر (قضاء البترون، شمال لبنان)
ساحل صور	٣،٨٠	مجرى مائي طويل يمتد من الينابيع الارتوازية إلى الساحل (قضاء صور، جنوب لبنان)
شاطئ العباسية	٠،٥٤	امتداد لساحل صور (قضاء صور، جنوب لبنان)
عيون أرغش	٠،٤٧	المياه السطحية في أرض منخفضة مملوءة بشكل رئيسي بذوبان الجليد (قضاء بعلبك؛ بعلبك الهرمل)
عميق	٢،٨٠	عدة برك طبيعية للمياه العذبة في صخور الكربونات (قضاء البقاع الغربي، البقاع)
شمسين/عنجر	٠،٨٥	مجاري مائية من عين شمسين وعنجر (قضاء زحلة، البقاع)
عيحا	٣،٢٠	الأراضي المنخفضة حيث تتسرب المياه من سلاسل الجبال المجاورة (قضاء راشيا، البقاع)

المصدر: Shaban, 2013

الرطبة ذات الأهمية الدولية (Shaban et al., 2017) واثنان فقط محميتان، وهما جزر النخيل (القانون ١٩٩٢/١٢١) وشاطئ صور (القانون ١٩٩٨/٧٠٨)، بالإضافة إلى امتداده، شاطئ العباسية (القانون ٢٠٢٠/١٧٠). تعرضت الأراضي الرطبة في لبنان لضغوط طبيعية وبشرية، بما في ذلك الظروف المناخية المتغيرة، ولا سيما انخفاض تخصيص المياه اللازمة للحفاظ على تضاريسها المشبعة بالمياه (Hassan, 2015; Shaban, 2014).

٢،٢،٣ نوعية المياه

يستمر التصريف غير المنضبط لمصادر التلوث المحددة وغير المحددة في تدهور نوعية المياه في الأنهار والينابيع والأراضي الرطبة وخزانات المياه الجوفية اللبنانية. تتلقى العديد من هذه الأنظمة أحمال ملوثات بأحجام أعلى من قدرتها على التحمل. وبالتالي يتم إعاقة العديد من الأنظمة وتعطل وظائف النظام الإيكولوجي الخاصة بها. بدون مجموعة بيانات متسلسلة زمنية طويلة المدى حول تطور جودة المياه في هذه الأنظمة، من الصعب تحديد تقييم حالتها الحالية ومعدل تدهورها أو استعادتها ويرتبط بشكوك كبيرة. غالبًا ما تستند العديد من هذه التقييمات إلى دراسات يكون فيها عدد العينات التي تم جمعها محدوداً من الناحيتين المكانية والزمانية.

١،٢،٢،٣ الأنهار والينابيع

يختلف مدى ضعف المياه في أنظمة الأنهار بشكل كبير حسب الموسم وعبر الأنهار وكذلك داخل نهر معين. في حين أن المصادر الرئيسية للتلوث شائعة إلى حد كبير (مياه الصرف الصحي المنزلية والنفايات الصلبة؛ المصادر المحددة من المنشآت الصناعية والرعاية الصحية والسياحية والمصنفة والمقالع؛ والجريان السطحي الزراعي غير المحدد)، فإن مساهمتها النسبية خاصة بالنهر وترتبط ارتباطًا وثيقًا مع استخدامات الأرض السائدة داخل كل مستجمع مائي. من الناحية الزمنية، تكون مستويات تلوث الأنهار في أقصى درجاتها خلال فترة الصيف الجاف، عندما يكون التخفيف أقل ما يمكن ومع ذلك، فإن تحميل التلوث في البيئات المستقبلة يميل إلى أن يكون الأعلى خلال موسم الأمطار عندما تتدفق المياه وبالتالي تكون التدفقات في أعلى مستوياتها. منذ نشر تقرير SOER في العام ٢٠١٠ (MoE/UNDP/ECODIT, 2011)، حاولت العديد من الدراسات توصيف وتحديد حالة التلوث بشكل أفضل في ١١ نهراً[٢] عبر لبنان (الملحق ٤).

تم توثيق الضعف الميكروبيولوجي في جميع الأنهار التي تم تقييمها، ما يبرز أن تصريف مياه الصرف الصحي المنزلية غير المعالجة يبقى المصدر الرئيسي لتلوث المياه العذبة على المستوى الوطني. في دراسة حديثة للتنوع الميكروبيولوجي عند مخرج نهر إبراهيم، وجد أن مستويات القولون البرازي تتراوح بين ٠،٦ × ١٠٣ و٢،٤ × ١٠٣ وحدة تشكيل قولون/١٠٠ مل (El Najjar et al., 2020). كما تم الإبلاغ عن تلوث بكتيري مرتفع في نهري الدامور وبيروت، مع وجود عدد كبير من القولون البرازي والكوليفورم الكلي بشكل ثابت بحيث لا يمكن حسابه في جميع مواقع أخذ العينات (El-Nakib et al., 2020). وجد أن التركيزات الكلية والقولونية البرازية في حوض الليطاني العلوي للنهر تجاوزت ٣٠٠،٠٠٠ وحدة تشكيل

[٢] نهر العاصي، الكبير، البارد عرقة، أبو علي، إبراهيم، أنطلياس، بيروت، الدامور، الأولي، الليطاني

قولون/ ١٠٠ مل وتم اكتشاف السالمونيلا خلال موسم الجفاف (Haydar et al., 2014; IDRC, 2007). وبالمثل، تم الإبلاغ عن مستويات مرتفعة من التلوث البكتيري في حوض الليطاني السفلي (IDRC, 2007; Nehme and Haidar, 2018). تم وصف حالة نهر الليطاني وخزان القرعون بمزيد من التفصيل في المربّع ٣-٣.

مربّع ٣-٣. حوض نهر الليطاني وخزان القرعون

يعتبر كل من الحوض الأعلى لنهر الليطاني وخزان القرعون من أهم أنظمة المياه العذبة المدروسة جيدًا في لبنان. ومع ذلك، فإن دورها في إمدادات المياه يتعرض للخطر بسبب سوء إدارة المياه وارتفاع مستويات التلوث. بالعودة إلى العام ٢٠١٠، تشير التقديرات إلى أن ٤٥,٤ مليون م^3 من مياه الصرف الصحي البلدية غير المعالجة تم تصريفها سنويًا في الحوض الأعلى لنهر الليطاني، مع حمولة من الحاجة البيولوجية للأكسجين تبلغ ١٥,٥٣٣ طنًا/العام (UNDP/MOE/ELARD, 2011). تقدر التوقعات المستقبلية أنه بحلول عام ٢٠٣٠، سيصل حجم مياه الصرف الصحي إلى ٦٢,٩ مليون م^3 وسيصل حمل الحاجة البيولوجية للأكسجين إلى ٢١,٥٧٥ طنًا. هذه الأحمال العالية هي نتيجة معالجة أقل من ٤٪ من إجمالي النفايات السائلة المحلية المتولدة (Arif and Doumani,2013) وتصريف ٣,٧ مليون م^3 سنويًا من مياه الصرف الصناعي المتولدة من حوالي ٢٩٤ مؤسسة صناعية في الحوض الأعلى لنهر الليطاني (UNDP/MoE/ELARD, 2011). يعتبر القطاع الزراعي أيضًا مصدرًا مهمًا للتلوث في حوض الليطاني؛ تم الإبلاغ عن معدلات توازي ضعف تلك الموصى بها لاستخدام العديد من مبيدات الآفات، وبدرجة أقل، مبيدات الأعشاب. وفي الوقت نفسه، يتم استخدام الأسمدة أكثر من اللازم حتى ٣ مرات، خاصة بالنسبة للمحاصيل النقدية والفاكهة ذات النواة، مع أكثر من ٩٠٪ من المزارعين لا يشاركون في تحليل التربة المنتظم قبل التسميد (UNDP/MoE/ELARD, 2011). أدت نوعية المياه الرديئة لنهر الليطاني وخزان القرعون إلى الإضرار بقدراتهم على تلبية الاستخدامات المخصصة لهم باستثناء توليد الطاقة الكهرومائية. حاليًا أنشطة السباحة وصيد الأسماك محظورة؛ كما أنه لا ينصح بالرّي خاصة للخضروات. كذلك فإن استخدام المياه للشرب يضعف أيضًا نظرًا لاحتياجات العلاج الباهظة والمتقدمة قبل الاستخدام. قدّر تقييم كلفة تدهور موارد المياه في الحوض الأدنى لنهر الليطاني بـ ٢٢٧ مليون دولار أميركي/عام، والتي تمثل ٠,٥٪ من الناتج المحلي الإجمالي الوطني في العام ٢٠١٢. كذلك، فإن التكاليف المرتبطة بالفاتورة الصحية من عبء الأمراض المنقولة بالمياه مرتفعة (٤٩ مليون دولار أميركي/عام في العام ٢٠١٢) (Arif and Doumani, 2013).

أصبح خزان القرعون مؤخرًا نتيجة تلوث المياه السطحية في لبنان، لا سيما بسبب تكاثر الطحالب الغزيرة التي تهيمن على البحيرة في الجزء الأكبر من فصلي الصيف والخريف. منذ عام ٢٠٠٤، لوحظ باستمرار أن الخزان في حالة فرط التغذية، مع انخفاض التنوع البيولوجي للعوالق النباتية وتكاثر منتظم للبكتيريا الزرقاء السامة (Fadel et al., 2014). خلص تقييم حديث لتوقعات نوعية المياه على أساس بيانات الاستشعار عن بعد التاريخية إلى أن التخثث في البحيرة يبدو أنه كان مشكلة مستمرة على مدى العقود الثلاثة الماضية؛ ومع ذلك، هناك أدلة على أن نوعية المياه في الصيف قد شهدت تدهوراً كبيراً بعد عام ٢٠٠٥ (Deutsch and Alameddine, 2019). خلال فصل الصيف، تهيمن الأنواع السامة من البكتيريا الزرقاء وتزدهر. تم الإبلاغ عن هذه الإزدهار لأول مرة في عام ٢٠٠٩ بواسطة عطوي وآخرون (٢٠١٣)، الذي أفاد بأن *Microcystis* و*Aphanizomenon* يمثلان الجنس الرئيسي للبكتيريا الزرقاء الموجودة في البحيرة بين أيار وكانون الأول. استمرت العديد من الدراسات اللاحقة في تتبع المحتوى العالي من البكتيريا الزرقاء في البحيرة (Fadel et.al., 2015; Fadel et al., 2014; Slim et al., 2014; Deutsch ,2017; Deutsch et al., 2020). يُفترض أن الزيادات في درجة حرارة الماء إلى جانب الحمل العالي للمغذيات هي الدوافع الرئيسية وراء تكاثر الطحالب الضارة (Deutsch, 2017; Fadel et al., 2014; Fadel and Slim, 2018; Slim et al., 2014). قامت دراسة حديثة بتقييم الآثار المستقبلية لتغير المناخ على حالة التخثث في البحيرة وتوقعت مزيدًا من الترويج لأحداث تكاثر الطحالب الضارة نتيجة لزيادة درجات الحرارة المحيطة (Fadel et al., 2019). في محاولة للسيطرة على تكاثر الطحالب الضارة في البحيرة، نفذ مصلحة نهر الليطاني مؤخرًا من خلال الدعم الفني والمالي من الحكومة الهولندية نظامًا للتحكم في تكاثر الطحالب ومراقبته على مستوى الخزان، والذي يستخدم العلاج بالموجات فوق الصوتية لقمع أحداث تكاثر الطحالب في الخزان مفرط التغذية. يتكون النظام من ١٠ عوامات تعمل بالموجات فوق الصوتية تعمل بالطاقة الشمسية. أظهرت النتائج الأولية من الميدان (الدراسة التي أجرتها الجامعة الأمريكية في بيروت بالتعاون مع المصلحة الوطنية لنهر الليطاني) أن هذه الوحدات كانت ذات فعالية منخفضة في الحد من تكاثر الطحالب. نتيجة للطحالب الزائدة، فإن شفافية المياه في البحيرة خلال الصيف منخفضة وتتراوح بين ٠,٥ و٢,٥ متر (Fadel et al., 2015). تتراوح درجات حرارة المياه السطحية على البحيرة بين ٧,٠ و٣٠,٩ درجة مئوية، مع التقسيم الطبقي الرأسي لدرجات الحرارة من أيار إلى كانون الأول (Deutsch et al., 2020). أثناء التقسيم الطبقي، تنضب تركيزات الأكسجين المذاب في قاع البحيرة تدريجياً وتغرق أجزاء كثيرة من البحيرة في نقص الأكسجة لفترات طويلة (Deutsch, 2017; Fadel and Slim, 2018). كما تم الإبلاغ عن آثار تلوث بالمعادن في الخزان ويعزى ذلك إلى التحميل من النفايات السائلة الصناعية والجريان السطحي في المناطق المدنية والزراعية في مستجمعات المياه (Korfali et al., 2006; Korfali and jurdi, 2011). أظهرت تركيزات المعادن تدهورًا في نوعية الرواسب بين عامي ٢٠٠٥ و٢٠١٣. إن التأثير المحتمل للتلوث المعدني على أسماك البحيرة لا يزال ضعيف التقييم. في عام ٢٠٠٥ وكجزء من دراسة مشروع الخدمات الاستشارية لإدارة الأحواض (٢٠٠٦)، أظهر تحليل أنسجة الأسماك أنه بينما كانت مستويات الكروم في عينات الأسماك أقل من مستويات إدارة الغذاء والدواء، فقد تجاوزتها مستويات الكادميوم والرصاص (Fadel et al., 2014).

على مر السنين، قامت العديد من المشاريع والدراسات بتقييم حالة نهر الليطاني وخزان القرعون واقترحت خطط إدارة تهدف إلى تحسين استخدام المياه ونوعيتها. كانت أحدث الدراسات والخطط هي برنامج دعم إدارة حوض نهر الليطاني الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (LRBMS,2012) وخطة العمل الممولة من الحكومة اللبنانية/وزارة البيئة لمكافحة التلوث في بحيرة القرعون بالتنسيق مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP/MoE/ELARD, 2011). وبناءً عليه، صدرت خارطة الطريق لمكافحة تلوث بحيرة القرعون ونهر الليطاني في عام ٢٠١٣، التي حددت خمس مجالات للعمل. وشملت هذه إدارة ١) الحوكمة؛ ٢) النفايات الصلبة غير الخطرة؛ ٣) مياه الصرف المنزلية؛ ٤) النفايات السائلة الصناعية؛ ٥) التلوث الزراعي. بناءً على اقتراح وزارة البيئة، وافق مجلس الوزراء على إنشاء لجنة للإشراف على تنفيذ خارطة الطريق (قرار مجلس الوزراء رقم ٣٢ تاريخ ٩ أيار ٢٠١٤). تضم اللجنة ممثلين عن وزارة البيئة، ووزارة الطاقة والمياه، ووزارة الصناعة، ووزارة الزراعة، ووزارة الصحة العامة، ووزارة الداخلية والبلديات، ومجلس الإنماء والإعمار، ومؤسسة مياه البقاع، والمصلحة الوطنية لنهر الليطاني (أمانة سر اللجنة)، والمجلس الوطني للبحوث العلمية، ورؤساء أكبر البلديات. منذ إنشائها في عام ٢٠١٤، كانت اللجنة تجتمع بانتظام وتقدم تقارير إلى مجلس الوزراء كل ٦ أشهر، حسب التكليف. تم تحويل خارطة الطريق لاحقًا من قبل نواب من البقاع إلى قانون صدر في ٢٧ تشرين الأول ٢٠١٦ (قانون رقم ٦٣)، الذي خصص الأحكام اللازمة لتنفيذ بنود العمل المحددة في خارطة الطريق بعد توسيع نطاق العمل ليشمل الحوض الأدنى لنهر الليطاني. بعد أكثر من ست سنوات من إنشاء اللجنة، كان تنفيذ خارطة الطريق بطيئًا بسبب العديد من العوائق القطاعية المحددة التي تم تلخيصها أدناه، إلى جانب التحديات الشاملة المرتبطة بالأعداد الكبيرة من النازحين السوريين في الحوض (Moussallem, 2018a).

القيود الرئيسية على أساس مجالات العمل:

النفايات الصلبة غير الخطرة والصرف الصحي المنزلي:

- انخفاض سرعة التنفيذ، نتيجة لقدرة الشراء المحدودة (المتأثرة من بين أمور أخرى بالتغيرات التي تواجه إدارة الموارد البشرية في القطاع العام)، وإدارة إجراءات نزع الملكية والوضع الأمني المتقلب، في مناطق مختارة.
- عدم قدرة مشغلي مرافق المعالجة على استرداد تكاليف التشغيل والصيانة.
- نقص المعلومات المتعلقة بأداء مرافق العلاج.

التلوث الصناعي:

- عدم وجود قاعدة بيانات مفصلة وشاملة عن المؤسسات المرخصة وغير المرخصة (الصناعات، والمؤسسات المصنفة الأخرى، ومراكز الرعاية الصحية، والمقالع وحفر الرمال، والمؤسسات السياحية) التي يتم مشاركتها بين مختلف الجهات.
- تطبيق محدود للقانون ٢٠١٤/٢٥١ المتعلق بتعيين المدعين البيئيين وقضاة التحقيق.
- قلة الخبرة المحلية في مجال مكافحة التلوث الصناعي.

التلوث الزراعي:

- عدم كفاية القدرات في الإدارات المعنية، لا سيما في وزارة الزراعة، لتقديم خدمات إرشادية فعالة للمزارعين.
- التطبيق البطيء للاستراتيجية الوطنية للمياه والصرف الصحي فيما يتعلق بإعادة

شحن المياه الجوفية، ومراقبة تدفق ونوعية المياه السطحية والجوفية وكذلك تشجيع إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري، ما يقلل من اعتماد المزارعين على مياه الأنهار الملوثة و/أو التنصت غير القانوني على المياه الجوفية.

- المدى المحدود للمناطق المحددة والممسوحة والمحددة والمنظمة، إلى جانب قواعد الفرز والضم، فضلاً عن تصاريح البناء الاستثنائية الممنوحة من قبل البلديات بناءً على مذكرات وزارة الداخلية والبلديات، ما أدى إلى تمدين العديد من المناطق الزراعية (راجع الفصل ٧ – التوسع العمراني العشوائي).

للمضي قدمًا، ستحتاج خارطة الطريق الحالية إلى التعزيز من خلال تدابير تهدف إلى استعادة السلامة الهيدرولوجية لنهر الليطاني، مع تنفيذ برنامج متكامل ومستدام لرصد جودة المياه والرواسب (Moussallem, 2018 b).

أدى التصريف المفتوح لمياه الصرف الصحي أيضًا في ارتفاع الحاجة البيولوجية للأكسجين وانخفاض مستويات الأكسجين المذاب، خاصة خلال موسم الجفاف. فعلى سبيل المثال، وجد أن مستويات الأكسجين المذاب في نهر الليطاني، إلى جانب رافده، البردوني، تنخفض باستمرار إلى أقل من ٣ ملغم/ل خلال فصل الصيف (Baydoun et al., 2016; Saadeh et al., 2012). تم الإبلاغ عن مستويات الحاجة البيولوجية للأكسجين في المنبع الرئيسي لنهر الليطاني بين ٥ و٢٩ ملغم/ل (Haydar et al., 2014). وجد في نهر بيروت أن متوسط مستوى الحاجة البيولوجية للأكسجين ١١,٣ ملغم/ل بتركيزات تصل إلى ١٠٠ ملغم/ل في موسم الجفاف. تم الإبلاغ عن تفاوت مستويات الأكسجين المذاب في نهر الدامور بين ٤ و٧ ملغم/ل (Massoud, 2012)، بينما بلغ متوسط مستواها في نهر إبراهيم ٧,٦ ملغم/ل (El Najjar et al., 2019).

تميل مستويات المغذيات أيضًا إلى أن تكون عالية بسبب تصريف كل من المصادر المحددة وغير المحددة؛ وقد تم العثور على مستويات الفوسفات في الليطاني وروافده تتجاوز ٥ ملغم/ل في عدة مناسبات (Abou-Hamdan et al., 2014; Saadeh et al., 2012). تميل المستويات المبلغ عنها في نهري بيروت وإبراهيم إلى الانخفاض بشكل ملحوظ (٠,٤٥ و٠,٠٤٨ ملغم/ل على التوالي) (El-Nakib et al., 2020; El Najjar et al., 2019). فيما يتعلق بالنترات، أفادت التقارير أن متوسط مستوياتها في الغزيل تجاوز ١٥ ملغم/ل عبر جميع المحطات الواقعة تحت منبعه (Abou-Hamdan et al., 2014)، بينما كانت النترات في البردوني أعلى من ٤٥ جزء في المليون (١٠ ملغم/ل) مجموعة معايير ليبنور لمياه الشرب. تراوحت المستويات في الروافد السفلية لنهر الدامور بين ٢ و١٠ ملغم/ل (Massoud, 2012)، بينما كان متوسط مستواها في نهر بيروت ٢,٣ ملغم/ل (El-Nakib et al., 2020). كان لنهر إبراهيم أدنى مستوى من النترات بمتوسط ٠,٨٢ ملغم/ل (El Najjar et al., 2019). لا يزال تقسيم المصادر لتلوث المغذيات في الأنهار اللبنانية وصفيًا إلى حد كبير. طبقت دراسة واحدة فقط على نهر بيروت منهجية تقسيم المصادر وتمكنت من إظهار أن مساهمة المصادر الثابتة، إلى حد كبير من تصريف مياه الصرف الصحي، كانت السبب الرئيسي لضعف نوعية المياه (El-Nakib et al., 2020).

لا تزال المعرفة بتلوث الأنهار من المعادن الثقيلة والملوثات الدقيقة في جميع أنحاء لبنان محدودة وتستند إلى عدد قليل من الدراسات المتفرقة. تم العثور على تركيزات المعادن الثقيلة في الحوض الأعلى لنهر الليطاني إلى حد كبير أقل من مستوى الكشف (Haydar et al., 2014). في النهر الكبير، كانت تركيزات النحاس والزنك والسترونتيوم والكروم والنيكل أعلى من المتوسط العالمي للتركيزات (Thomas et al., 2005). تم الإبلاغ عن التلوث بمبيدات الآفات والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في أنهار الكبير وأبوعلي والليطاني (راجع الفصل ١٠ - الإدارة الكيميائية للتفاصيل).

٢,٢,٢,٣ المياه الجوفية

تدهورت نوعية المياه الجوفية في لبنان نتيجة الإفراط في السحب والتلوث البشري المنشأ. يعتبر تسرب المياه المالحة مشكلة خطيرة وواسعة الانتشار تؤثر على مساحة كبيرة من طبقات المياه الجوفية على طول الساحل اللبناني. تشمل طبقات المياه الجوفية الساحلية التي تم تحديدها على أنها معرضة لمخاطر تسرب المياه المالحة: شمال لبنان الطبشوري، وجبل تربل الميوسيني، والبترون - جونيه الطبشوري، وجونيه الميوسيني، والحدث - الحازمية الطبشوري، وطبقات المياه الجوفية العامة النيوجينية الرباعية (MoEW/UNDP, 2014). تم إجراء العديد من الدراسات على مدى السنوات العشرين الماضية لرصد وتقييم تسرب المياه المالحة على طول الساحل اللبناني. واحدة من أكثر الدراسات شمولاً كانت الدراسة الممولة من مركز البحوث للتنمية الدولية والتي أجرتها الجامعة الأمريكية في بيروت (IDRC, 2017)، والتي قيمت حالة تسرب المياه المالحة لخزانات المياه الجوفية في طرابلس وجل الديب وبيروت والزهراني. يلخّص الجدول ٣-٧ حالة طبقات المياه الجوفية الساحلية التي تعاني من تسرب المياه المالحة. كما يتضح، فقد تجاوزت مستويات الملوحة في العديد من الآبار التي تم أخذ عينات منها معيار ليبنور البالغ ٥٠٠ ملغم/ل لمياه الشرب.

جدول ٣-٧. تسرب المياه المالحة على طول طبقات المياه الجوفية الساحلية

المنطقة	حالة تسرب المياه المالحة في عينات الآبار	الدراسات
بيروت	- زادت معدلات مستويات الكلوريد إلى ٤،٤٥٣ ملغم/ل في عام ٢٠١٤ - من أصل ١٧٠ بئراً تم أخذ عينات منها بين عامي ٢٠١٢ و٢٠١٣، تم تصنيف ١٤٪ فقط على أنها عذبة أو مالحة قليلاً	Alameddine et al., 2018; Rachid et al., 2017
الشويفات والجية والرميلة	- كانت ملوحة معظم الآبار تزيد عن ٢ ديسي سيمنز/م - في عام ٢٠١٤، تبين أن مستويات الملوحة في المنطقة الواقعة بين الناعمة والرميلة قد تضاعفت مرتين أو ثلاث مرات مقارنة بمستوياتها في عام ١٩٨٩ - تطفلت واجهة المياه العذبة/مياه البحر أكثر من ٢ كلم داخل اليابسة	Fayssal and Slim, 2015; Khadra and Stuyfzand, 2018
جل الديب	- ٩٠٪ من الآبار تعاني من تسرب المياه المالحة على مدار العام - مستويات اجمالي المواد الصلبة الذائبة: ٢٢٢ – ٤،٤٠٠ جزء في المليون	IDRC, 2017
طرابلس	- مستويات اجمالي المواد الصلبة الذائبة: ٢٠٩ – ٣،٤٦٠ ملغم/ل - من المتوقع أن يتحرك السطح البيني للمياه العذبة/مياه البحر بمقدار ١٠٣ م داخليًا على مدار الـ ٢٥ عامًا القادمة مقارنةً بموقعه الحالي في عام ٢٠١٨	El-Fadel et al., 2014; El-Hoz et al., 2014; Kalaoun et al., 2018
الزهراني	- يبدو أن السهل في المراحل الأولى من تسرب المياه المالحة	El-Fadel et al., 2018; IDRC, 2017

النترات هي ملوث شائع آخر للمياه الجوفية مسؤول عن إتلاف العديد من الآبار. يعود تلوث النترات إلى حد كبير إلى المصادر الزراعية وبدرجة أقل إلى تسرب مياه الصرف الصحي. لتلوث النترات آثار صحية خطيرة، إذ يمكن أن يؤدي إلى وجود methemoglobinemia وربما زيادة مخاطر الإصابة بالسرطان. تم تسجيل ارتفاع مستويات النترات في المياه الجوفية في معظم الآبار المرصودة في سهل البقاع، ما يجعلها غير صالحة للشرب أو لأغراض الري (Amacha and Baydoun, 2018). في حوض الليطاني، تم العثور على مستويات مقلقة من النترات تجاوزت معيار ليبنور لمياه الشرب في آبار لوسي (في السلطان يعقوب والخيارة) (Saadeh et al., 2012)، بينما وجد أن بئراً واحدة فقط من أصل ٢١ عينة صالحة لأغراض مياه الشرب في منطقة تربل (البقاع الأوسط) (Darwish et al., 2011). على غرار الوضع في البقاع، تعاني الآبار في سهل عكار أيضًا من ارتفاع تركيزات النترات (Baroudi et al., 2012). يميل تلوث النترات في المناطق المتمدنة إلى أن يكون أقل حدة.

تعتبر طبقات المياه الجوفية الكارستية، وهي أكثر طبقات المياه الجوفية شيوعًا وأهمية في البلاد، معرضة بشكل خاص للتلوث البكتيري، ويعود ذلك جزئيًا إلى مساحات المسام الكبيرة التي توفر الحد الأدنى من ترشيح التربة (Appleyard, 2003). تم توثيق التلوث الميكروبيولوجي للمياه الجوفية في جميع أنحاء لبنان. في المناطق المدنية، يكون ذلك في الغالب نتيجة مباشرة لتسرب مياه الصرف الصحي من أنظمة الصرف الصحي المعطلة أو الاستخدام العرضي لخزانات الصرف الصحي في مناطق الضواحي. تم الإبلاغ عن التلوث بالكوليفورم الكلي والبرازي بنسبة ١٠٠٪ وفي ٨٣٪ من العينات التي تم جمعها من ٢٩ بئراً تم رصدها في منطقة جل الديب بين عامي ٢٠١٢ و٢٠١٣ على التوالي (IDRC, 2017). في طرابلس، أظهرت عينات المياه الجوفية التي تم جمعها بين عامي ٢٠٠٦ و٢٠٠٧ أنه في حين تم الكشف عن القولونيات الكلية في جميع العينات تقريبًا بغض النظر عن الموسم، كان تلوث القولون البرازي أعلى بكثير في نهاية فترة الجفاف الطويلة (El-Fadel et al., 2014). في منطقتي برج أبو حيدر والنويري في بيروت، تم اختبار ٦ آبار منزلية من أصل ٩ إيجابية للبكتيريا سالبة الجرام والبكتيريا القولونية، في حين تم اختبار ٢ أيضًا إيجابية لنوعي السالمونيلا والشيغيلا (Nawas and Al Koussa, 2017). تتأثر الآبار الداخلية أيضًا سلبًا بالتلوث الميكروبيولوجي. في البقاع، تم الإبلاغ عن مستويات عالية من القولونيات البرازية في معظم الآبار المرصودة في الحوض الأعلى لنهر الليطاني، حيث وصلت المستويات إلى ٤٠٠ وحدة تشكيل قولون/ ١٠٠ مل (Amacha and Baydoun, 2018).

إن الدراسات التي قيمت تلوث المياه الجوفية بالمعادن الثقيلة والملوثات الدقيقة الناشئة محدودة للغاية، كما أن البيانات حول تلوث المعادن الثقيلة للمياه الجوفية في جميع أنحاء لبنان شحيحة إلى حد كبير. ومع ذلك، لم يبلغ أي منها عن مستويات تتجاوز معايير وكالة حماية البيئة الأمريكية ومنظمة الصحة العالمية المحددة لمياه الشرب (Amacha and Baydoun, 2018). كذلك فإن انتشار تلوث المياه

الجوفية بواسطة الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات ومبيدات الآفات يقتصر على عدد قليل من الدراسات التي أجريت في شمال لبنان. في الآونة الأخيرة، تم توثيق تلوث المياه الجوفية بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في المواقع التي تستخدمها شركة كهرباء لبنان. كان من دواعي القلق بشكل خاص البئر الموجود في منطقة البوشرية والتي ربما تم استخدامها لتفريغ ما يصل إلى ٠,٥ طن من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (MoE, 2016) (راجع الفصل ١٠ - إدارة المواد الكيميائية للتفاصيل).

٣,٢,٢,٣ نوعية المياه للاستعمال المنزلي

تتعرض نوعية المياه في المنازل للخطر بسبب حقيقة أن أكثر من نصف جميع شبكات إمدادات المياه في الدولة قد تجاوزت عمرها الإنتاجي المحدد (MoEW, 2012). كما أن للإمداد المتقطع بالمياه تأثير سلبي خطير على نوعية المياه بسبب إمكانية شفط المياه غير الصالحة للشرب من خلال الضغوط السلبية وفصل الأغشية الحيوية وإعادة نمو الميكروبات (Ayoub and Malaeb, 2006). وجد تقييم وطني لنوعية المياه على مستوى الأسرة تم إجراؤه بالاشتراك بين اليونيسف ومنظمة الصحة العالمية تلوث ببكتيريا إي كولاي في ٥٣٪ من جميع عينات المياه التي تم جمعها من نقاط التوزيع في المنازل السكنية الدائمة (WHO and UNICEF, 2016). أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المحافظات، حيث كانت نوعية المياه في بيروت وجبل لبنان أسوأ. كذلك، وجد أن حوالي ٩٥ ٪ من جميع العينات التي تم جمعها على مستوى الأسرة كانت تحتوي على مستويات منخفضة بشكل غير مقبول (<٠,٢ ملغم/ل) من الكلور العالق، ما يشكل مخاطر صحية خطيرة إذا كان سيتم استخدام المياه لأغراض الشرب. بناءً على هذه الدراسة، قُدر أن ٦٤٪ من السكان في لبنان لا يحصلون على خدمة مياه الشرب المُدارة بأمان (GoL/UN, 2018). في دراسة أجريت بالاشتراك بين اليونيسف ومؤسسة مياه بيروت ومؤسسة مياه لبنان الشمالي ومؤسسة مياه لبنان الجنوبي، تم تقييم نوعية المياه في هذه المناطق بين عامي ٢٠١٣ و٢٠٢٠. وثقت النتائج التلوث البكتيري عبر المناطق الثلاث، مع مستويات تلوث أعلى خلال أشهر الصيف في مؤسسة مياه لبنان الشمالي ومؤسسة مياه لبنان الجنوبي (UNICEF, 2021).

إن اعتماد السكان هو على المياه التي تنقلها صهاريج المياه وشركات التعبئة الخاصة منتشر في جميع أنحاء لبنان. بينما تنظم وزارة الصحة العامة قطاع المياه المعبأة، لا تزال العديد من الشركات غير المنظمة تعمل. قامت دراسة أعدّها سيميرجيان في العام ٢٠١١ بتقييم نوعية ٣٢ علامة تجارية محلية مختلفة للمياه المعبأة وخلصت إلى أنه في حين أن جميع العينات كانت خالية من القولونيات البرازية، فإن حوالي ٢٠٪ كانت إيجابية بالنسبة للكوليفورم الكلي. في المقابل، كشف التقييم الوطني لمنظمة الصحة العالمية/ اليونيسيف في العام ٢٠١٦ أن ٤٧٪ من العينات التي تم جمعها من المياه المعبأة أظهرت تلوثًا ببكتيريا إي كولاي. اكتسب قطاع صهاريج المياه في لبنان شهرة على مدى السنوات العشر الماضية، لكنه لا يزال ضعيف التنظيم ويفتقر إلى المراقبة. نتيجة لذلك، كانت نوعية المياه التي تنقلها شاحنات الصهاريج الأكثر تلوثًا من بين جميع مصادر المياه التي تم أخذ عينات منها في منظمة الصحة العالمية/اليونيسف (٢٠١٦)، مع أكثر من ٤٥٪ من جميع العينات التي تم جمعها تظهر مستويات ببكتيريا إي كولاي أعلى من ١٠٠ وحدة تشكيل قولون/١٠٠ مل. تم إعداد دراسة أكثر محلية من قبل كونستانتين وآخرون في العام ٢٠١٧، التي رصدت نوعية المياه من ٣٣ بئراً للمياه الجوفية المستخدمة لملء صهاريج المياه التي تنقل المياه إلى بيروت بين عامي ٢٠١٣ و٢٠١٤؛ وقد وجدت الدراسة أن حوالي ثلث جميع العينات كانت ملوثة بالبكتيريا القولونية البرازية وأن الخزانات التي كانت تستخدم في كان نقل المياه مصدرًا مهمًا للتلوث البكتيري.

٤,٢,٢,٣ المياه البحرية الساحلية

تتأثر أجزاء كبيرة من المنطقة الساحلية اللبنانية سلبًا بالتلوث بسبب تصريف مياه الصرف الصحي غير المعالجة (المنزلية والصناعية)، والتخلص العشوائي من النفايات الصلبة، والجريان السطحي الزراعي، وتقليل إمكانيات التدفق الناتج عن سوء تصميم مشاريع استصلاح الأراضي. يشهد الساحل نسبة عالية من التلوث الناتج عن الأنشطة البشرية، نظراً إلى أن حوالي ٧٠٪ من السكان اللبنانيين يعيشون على طول الساحل. تشير التقديرات إلى أن المياه الساحلية اللبنانية تستقبل حوالي ٦٥٪ من إجمالي مياه الصرف الصحي المنزلية المتولدة من خلال ما لا يقل عن ٥٣ مصبًا موزعة على طول الساحل (Abboud-Abi Saab and Hassoun, 2017; Merhaby et al., 2020). بالإضافة إلى ذلك، تستضيف المنطقة الساحلية اللبنانية أنشطة صناعية وسياحية واقتصادية رئيسية أخرى (Kazour et al., 2019). تتأثر المياه الساحلية اللبنانية أيضًا بحمولات الملوثات التي يتم نقلها عبر الأنهار من مصادر داخلية مختلفة (El-Nakib et al., 2020; Geara-Matta et al., 2010; Houri and El Jeblawi, 2007). أفادت دراسة أعدّها صعب وحسون في العام ٢٠١٧ عن تركيزات عالية من المغذيات وهيمنة الظروف الغذائية بالقرب من مصبات

الصرف الصحي الواقعة بين بيروت والبترون. سلطت الدراسة الضوء على وجود أزهار سامة ضارة بالقرب من المواقع المضطربة. تم العثور على تلوث كبير بالمعادن النزرة في مرفأ بيروت ولكنه محلي بشكل معتدل في ميناء طرابلس (Merhaby et al., 2018). كما تم الإبلاغ عن مستويات عالية من الملوثات العضوية الثابتة في مصب نهر أبو علي وشكا وخليج جونيه وميناء بيروت وميناء الجية (راجع الفصل ١٠ - الإدارة الكيميائية للتفاصيل) (Merhaby et al., 2018). وفي الوقت نفسه، أدى تصريف العصارة غير المعالجة من المقالب الساحلية إلى انخفاض مستويات الأكسجين وزيادة حمول المركبات العضوية العطرية والجسيمات البلاستيكية الدقيقة. كجزء من إطار عمل مشروع CANA-CNRS-L، تم إجراء مسح وطني وبرنامج لأخذ العينات بين عامي ٢٠١١ و٢٠١٤ حدد ست نقاط ساخنة للتلوث (الجدول ٣-٨). أبلغ البرنامج أيضًا عن وجود سمية كيميائية في سلعاتا وأنطلياس، في حين تم تحديد التخثث في جميع المواقع باستثناء أنفه (CNRS, 2014).

جدول ٣-٨. ملخص عن المصادر التلوث الرئيسية في مواقع محددة على طول الساحل اللبناني

الموقع	مصدر التلوث			المؤشرات
	مياه الصرف الصحي المنزلي	النفايات السائلة الصناعية	المياه العذبة (الأنهار)	
انفه (موقع تحكم)				
سلعاتا		✓	✓	الفوسفات
نهر ابراهيم			✓	النترات
انطلياس	✓	✓	✓	النترات، الفوسفات، القولونيات البرازية، العقديات البرازية
الرملة البيضاء	✓			الفوسفات، القولونيات البرازية، العقديات البرازية
صيدا	✓			القولونيات البرازية، العقديات البرازية

المصدر: CNRS, 2014

٥,٢,٢,٣ مياه السباحة

يقوم المركز الوطني لعلوم البحار بتشغيل برنامج مراقبة مياه البحر الساحلية الذي يقيم نوعية مياه السباحة ويحدد مصادر التلوث الساحلية. يصدر المركز تقييمه نوعية مياه السباحة على طول الشواطئ اللبنانية الرئيسية مرة واحدة في السنة. يتم نشر هذه التقارير على الإنترنت لإعلام المواطنين بحالة شواطئهم (الصورة ٣-٣).





صورة ٣-٣. تقرير ٢٠٢٠ عن تقرير حالة نوعية مياه السباحة في لبنان
المصدر: NCMS-CNRS, 2019

يلخص الجدول ٣-٩ التلوث البكتيري في ٣١ شاطئًا لعامي ٢٠١٩ و٢٠٢٠. تظهر النتائج تلوثًا بكتيريولوجيًا مرتفعًا (من مياه الصرف الصحي غير المعالجة و/أو وجود مطامر) في مواقع مختارة. تضمنت الشواطئ ذات نوعية المياه البكتيريولوجية الجيدة تلك الموجودة في البترون وجبيل والبوار وجونية والدامور والرميلة وصور والناقورة. كما أفاد التقييم عن اكتشاف تلوث كيميائي في ثلاثة شواطئ هي الهري وسلعاتا وأنطلياس.

جدول ٣-٩. النوعية البكتريولوجية لـ ٣١ شاطئاً مراقباً في ٢٠١٩ و٢٠٢٠

المواقع	القولونيات البرازية (وحدة تشكيل قولون/ ١٠٠ مل)[1]		العقديات البرازية (وحدة تشكيل قولون/ ١٠٠ مل)[2]	
	٢٠١٩	٢٠٢٠	٢٠١٩	٢٠٢٠
عكار- قرب مطار القليعات	٦٣٣	٥٤٠	٢٦٧	٢٩٦
شاطئ المنية الرملي الخاص	٢٩	٢٤	٤٩	٦٧
طرابلس- الميناء جزيرة عبد الوهاب	٧٨٠	٥٨٠	٣٦٠	٦٢٨
طرابلس- الشاطئ العام	٤٠٩	٥٢٥	٨١٠	١،٣٤٤
طرابلس- بجانب المدينة الرياضية	٣٣	٣١	١٥٠	
انفه - دير الناطور	١١٦	١٦٢	١٨٧	٢٤٨
شاطئ الهري الرملي في الهري	١٩٥	١٧٠	٢٣٤	١٥٢
سلعاتا-بالقرب من مصنع الكيماويات	١٩	٢٧	٩٤	١٢٠
حمى البترون والمركز الوطني لعلوم البحار	٢٢	٢٤	١٩	٤٠
عمشيت	-	١	-	٢١٤
جبيل- شاطئ الحصى	٦٥	٣٥	٥٩	٥٥
جبيل- الشاطئ الرملي	١١٦	١٠١	٩٣	٩٦
الفيدار- تحت جسر فيدار	١٩٥	١٨٨	١٩٥	٢٠٠
العقيبة- مدخل نهر إبراهيم القريب	١٩٥	١٧٣	١٣٠	١٣٨
شاطئ البوار الصخري العام	-	٥٨		١٨٠
طبرجا / شاطئ الصفرا الصخري	١٢٦	١٠٦	١١٢	١٤٥
جونية- شاطئ المعاملتين	٥٣	٥٣	٨٢	١٥٠
جونية- الشاطئ الرملي العام	-	١٥٧	-	٢٩٦
ضبية- الشاطئ الرملي	٥،٠٠٠	١٠،٢٣٠	٥،٠٠٠	٥،٦٠٠
انطلياس- قرب نهر انطلياس	٢٠،٠٠٠	٢٠،٠٠٠	٣٦،٠٠٠	٣٢،٠٠٠
بيروت- قرب ميناء الأسماك الجديد	١٢٤	١١٦	١٤٢	١٠٥
بيروت- المنارة الجديدة	١٠،٠٠٠	٣،٠٠٠	١٠،٠٠٠	٣،٢٠٠
بيروت- شاطئ الرملة البيضاء	١٠،٠٠٠	١٠،٠٠٠	١٠،٠٠٠	١٠،٠٠٠
الدامور- الشاطئ الرملي	٨٩	٧٣	٤٢	٨٨
الجية- شاطئ رملي خاص	-	١٤٠	-	١٨١
الرميلة- شاطئ رملي خاص	-	٩	-	٤٧
الأولي- قرب نهر الأولي	٧٠	٦٨	٢٥٠	١٧٠
صيدا- الشاطئ العام	٤٩٤	٤٩٦	٤٨٠	٣٩٨
صرفند- شاطئ شبه عام	٤٨٠	٤٢٥	٤٥٠	٤١٥
صور- شاطئ حمى صور	٤٩	٣٣	٦٣	٥٦
الناقورة - قرب ميناء الصيد البحري	٢١	١٢	١٤	٣٨

١ معايير وزارة البيئة للقولونيات البرازية في مياه السباحة هي ١٠٠ وحدة تشكيل قولون/١٠٠ مل (قرار وزارة البيئة ١/٥٢ عام ١٩٩٦): أحمر< معايير؛ أخضر > المعايير

[2] معايير منظمة الصحة العالمية للعقديات البرازية: أخضر (جيد جدًا) = ١-٢٠٠ وحدة تشكيل قولون/١٠٠ مل؛ أصفر (تحذير حرج) = ٢٠١-٥٠٠ وحدة تشكيل قولون/١٠٠ مل، أحمر (خطير - شديد التلوث)< ٥٠٠ وحدة تشكيل قولون/١٠٠ مل (WHO, 2003)

المصدر: NCMS-CNRS, 2019

٣,٢,٣ الطلب على المياه

مع غياب بيانات أولية موثوقة حول استهلاك المياه المتولدة من عدادات المياه، لا يزال الطلب على المياه على المستوى الوطني يقدر على أساس الافتراضات المتعلقة بالسكان، ونصيب الفرد من استهلاك المياه المنزلي وغير المنزلي، وكفاءة الشبكة، وإجمالي المساحة المروية، واستهلاك الري. تبنت الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٠ أرقامًا معتدلة لاستهلاك المياه تبلغ ١٨٠ ل/الفرد/يوم في المناطق المدنية و١٦٠ ل/الفرد/يوم في المناطق الريفية وقدرت أن الطلب السنوي على المياه كان حوالي ١،٤٧٣ مليون م٣ سنويًا. في المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠، تمت مراجعة معدلات استهلاك المياه وخفضها إلى ١٢٥ ل/الفرد/يوم لكل من المناطق المدنية والريفية. ومع ذلك، فقد أظهرت الأدلة الحديثة من العديد من المجتمعات التجريبية المجهزة بعدادات المياه أن المعدل يتراوح بين ٣٠٠-٤٠٠ ل/الفرد/يوم (MoEW, 2019c). هذه الأرقام تتفق مع النتائج التي توصل إليها حجازي وآخرون في العام ٢٠١٢، الذين أفادوا بمتوسط استهلاك يومي للمياه يبلغ ٢٥٥ ل/الفرد/يوم في منطقة "الضم والفرز" السكنية الجديدة في طرابلس. تدرك المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠هذه الاختلافات وتعود معدلات الاستهلاك المرتفعة إلى حقيقة أن المستهلكين ما زالوا يدفعون سعرًا ثابتًا، بغض النظر عن الحجم المستهلك وبالتالي ليس لديهم حافز للحفاظ على المياه.

في المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠، تم استبدال مصطلح "الطلب على المياه" بعبارة "الاحتياجات المائية" وتتنبأ الاستراتيجية بأن "الاحتياجات المائية" ستبقى ثابتة بين عامي ٢٠٢٠ و٢٠٣٥. من جهة أخرى، تتوقع الاستراتيجية الحديثة أن الاستهلاك غير المنزلي سيصل إلى ٢٠٪ من الاحتياجات المنزلية (أي ٢٥ ل/الفرد/يوم إضافي). تم افتراض الخسائر المادية من النظام لتكون ٥٠ ل/الفرد/يوم. وبذلك فإن إجمالي "الاحتياجات المائية" للفرد، بما في ذلك الطلب الصناعي وخسائر الشبكة، تم اعتباره ٢٠٠ ل/الفرد/يوم. تم تقدير إجمالي المساحات المروية بـ ١٠٥،٠٠٠ هكتار بمتوسط سنوي لمتطلبات المياه يبلغ ٨٤٠٠ م٣/ هكتار.

يوضح الجدول ٣-١٠ تقديرات الطلب السنوية لعامي ٢٠١٠ و٢٠٢٠ بافتراض أن عدد السكان المقيمين يبلغ ٤,٤ و٤,٨ مليون نسمة على التوالي. نتج عن معدلات الاستهلاك اليومي المنخفضة المعتمدة في المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠ انخفاض ملحوظ في الطلب السنوي على المياه من ١،٤٧٣ مليون م٣ لعام ٢٠١٠ إلى حوالي ١،٢٣٢ مليون م٣ في عام ٢٠٢٠، على الرغم من النمو السكاني وزيادة المناطق المروية. ومن الواضح أن هذا الانخفاض يعود إلى انخفاض تقديرات الطلب المحلي وغير المحلي وتحسين كفاءة الشبكة. يبقى أن يتبين ما إذا كانت هذه التقديرات الجديدة أقرب إلى الواقع أم لا.

جدول ٣-١٠. توقعات الطلب السنوي على المياه استناداً إلى خطط الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٠ والمسودة النهائية لعام ٢٠٢٠ (مليون م٣)

القطاع	الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٠	المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠
	عام ٢٠١٠	عام ٢٠٢٠
محلي	٥٠٥	٣٥٠
صناعي	١٥٢	
السياحة	٦	
زراعة	٨١٠	٨٨٢
إجمالي الطلب	١،٤٧٣	١،٢٣٢
الافتراضات		
تعداد السكان	٤,٤٣	٤,٨ *
استهلاك الفرد (ل/ يوم)	١٨٠	١٢٥
كفاءة الشبكة ٪	٥٢	٨٠
المنطقة المروية (هكتار)	٩٠,٠٠٠	١٠٥٠٠٠
إستهلاك الري (م٣/ هكتار)	٩٠٠٠	٨٤٠٠
طلب الصناعة (٪ من المحلي)	٣٠	٢٠% المنزلي
الطلب السياحي (٤٠٠ ل/ فرد/يوم)	٤٠٠	

المصدر: CAS/ILO, 2019*

عند مقارنة الطلب التقديري على المياه لكل من الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٠ والمسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠، مع الـ ٢٧٠٠ مليون م٣ سنويًا من المياه الصافية القابلة للاستغلال المتاحة في لبنان، لا يُتوقع حدوث نقص. إلا أنه، في الواقع، يتم مواجهة نقص مزمن في إمدادات المياه في جميع أنحاء البلاد. يمكن فهم هذا التناقض بين العرض والطلب من خلال مقارنة كمية المياه التي يتم توفيرها للمجتمع بمتطلباته الفعلية. يعرض الجدول ٣-١١ التوازن بين إمدادات المياه واحتياجات المياه من قبل مؤسسة المياه الإقليمية لعامي ٢٠٢٠ و٢٠٣٥، كما تم حسابه في المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع

المياه لعام ٢٠٢٠. هذا العجز هو نتيجة لكل من الموارد غير المستغلة، وعدم كفاءة العرض وضعف إدارة الطلب. كما يتضح، يتراوح العجز بين ٤٤,٥ مليون م^{٣}/عام داخل المناطق التي تخدمها مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان إلى ٨,٧ مليون م^{٣}/عام للمناطق التي تخدمها مؤسسة مياه البقاع. من المتوقع أن يتقلص العجز المائي في مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان في العام ٢٠٣٥، بينما سيتدهور أكثر في مؤسسة مياه لبنان الشمالي وبشكل أكثر أهمية بالنسبة لمؤسسة مياه لبنان الجنوبي. التحسين المستقبلي في مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان هو نتيجة لمشروع زيادة إمدادات مياه ناقل الأولي (التفاصيل في القسم ١,٤,٣). كنتيجة مباشرة لنقص المياه المزمن على مستوى مؤسسات المياه الإقليمية، يعاني العملاء من تقنين إمدادات المياه. حاليًا، يتم توفير خدمات إمدادات المياه في المعدل لمدة تسع ساعات فقط يوميًا ولكن يمكن أن تصل إلى ثلاث ساعات يوميًا في موسم الجفاف. تعاني العديد من المواقع من انخفاض معدلات توصيل المياه، خاصة في فصل الصيف. ونتيجة لذلك، تنفق الأسر ثلاثة أضعاف ما تدفعه مقابل مياه الشبكة للحصول على المياه من الموردين الخاصين (Alameddine et al., 2018).

جدول ٣-١١. موازين المياه المنزلية الحالية والمستقبلية بحسب مؤسسات المياه

مؤسسة المياه الإقليمية	الحجم المنتج (مليون م^{٣}/ عام) *	ميزان المياه (مليون م^{٣}/ عام) **	
	٢٠١٨	٢٠٢٠	٢٠٣٥
مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان	١٧١	- ٤٤,٥٢	- ٩,٥٨
مؤسسة مياه بيروت	٦٨	- ٨,٦٨	- ٢,٣٧
مؤسسة مياه لبنان الشمالي	١٠٦	- ١٤,٦٨	- ٢٧,١٧
مؤسسة مياه لبنان الجنوبي	١١٣	- ١٩,٨٧	- ١٢٠,١٠
المجموع	٤٥٨	٨٧,٧٥	- ١٥٩,٢١

* MoEW, 2019a; ** MoEW, 2019c

هناك حاجة إلى زيادة إمدادات المياه الحالية، مع تحسين كفاءة شبكة المياه في نفس الوقت وتعزيز تدابير الحفاظ على المياه التي يمكن أن تقلل الطلب وصولاً إلى مستوى "الاحتياجات المائية" مع إيلاء اعتبار خاص لإمدادات المياه المخصصة لـ "الخدمات الأساسية"، مثل مرافق الرعاية الصحية والمدارس ومؤسسات السلامة العامة. كجزء من الخطط المستقبلية التي وضعتها وزارة الطاقة والمياه لتصحيح هذا الوضع، تقترح المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠ قائمة ذات أولوية لمصادر المياه الجديدة لكل منطقة توزيع مياه (راجع القسم ١,٤,٣). ومع ذلك، فإن تنفيذ أي من هذه المشاريع سيعتمد على تأمين الأموال اللازمة للبناء، وتعزيز آلية استرداد الكلفة للتشغيل والصيانة، وإشراك القطاع الخاص من خلال الشراكات بين القطاعين العام والخاص، والقبول الاجتماعي، وحشد الإرادة السياسية اللازمة لتحريك المشاريع إلى الأمام.

تقدر التوصيلات المنزلية بشبكة المياه على المستوى الوطني بحوالي ٧٩٪، وهي نسبة أعلى بقليل من المتوسط في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (٧٥٪) (USAID, 2017). إن عدادات المياه جديدة نسبيًا في لبنان وتُبذل جهود من أجل زيادة تركيبها. في عام ٢٠١٨، قُدّر عدد عدادات المياه المنشورة بحوالي ٢٨٠,٠٠٠، تم تركيب أكثر من ٦٦٪ في المناطق التي تخدمها مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان. حاليًا، تم تركيب عدادات المياه لنحو ٣١ إلى ٤٥٪ من المشتركين في مناطق خدمة مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان ومؤسسة مياه البقاع ومؤسسة مياه لبنان الشمالي. لا توجد بيانات موثوقة حول عدادات المياه داخل مؤسسة مياه لبنان الجنوبي. لا تزال الفواتير تعتمد إلى حد كبير على فرض سعر ثابت، وغالبًا ما يشتكي المشتركون من دفع ثمن المياه التي لا يحصلون عليها مطلقًا. تتقاضى مؤسسة مياه البقاع حاليًا ١٠ ٪ فقط من مشتركي العدادات بناءً على معدلات استهلاكهم، في حين أن مؤسسة مياه لبنان الشمالي تفرض رسومًا فقط على معدلات الاستهلاك الفعلي لكبار المستهلكين. على الرغم من أن تنفيذ العدادات التجريبية للمياه قد أثبت نجاحه (MoEW, 2019a)، إلا أن الفوترة على أساس الاستهلاك لا تزال مشكلة لم يتم حلها على المستوى الوطني، لا سيما فيما يتعلق بالاتفاق على هيكل تعرفة يعزز المحافظة، مع ضمان أن تكون تدريجية وتؤكد على الإنصاف والعدالة الاجتماعية.

يقدم الجدول ٣-١٢ لمحة عامة عن حالة مؤسسات المياه الإقليمية في عام ٢٠١٨، ويظهر بوضوح الفجوة الواسعة بين إجمالي السكان المقيمين داخل منطقة الخدمة لكل مؤسسة مياه إقليمية والسكان الذين تزودهم المؤسسة رسميًا. يمكن تفسير هذه الفجوة من خلال اعتماد العديد من الأسر على آبار خاصة قانونية/غير قانونية وعلى التوصيلات غير المرخصة بالشبكة. يسلط الجدول الضوء أيضًا على ارتفاع نسبة المياه غير المحسوبة، والتي تراوحت بين ٣٠ و٥٥٪. تشمل نسبة المياه غير المحسوبة المياه المفقودة من خلال التوصيلات غير القانونية/غير المعروفة والتسريبات في الشبكة. يعد تقليل نسبة المياه غير المحسوبة أمرًا بالغ الأهمية بالنسبة لكيانات مؤسسات المياه الإقليمية ويجب أن يولى اهتمامًا خاصًا. بالإضافة إلى اكتشاف التسرب وإصلاحه، فإن

تحويل التوصيلات غير القانونية إلى توصيلات قانونية وإدخال نظام توصيل مقنن أمران ضروريان للسماح لمؤسسات المياه الإقليمية بتقليل الخسائر الفنية ودعم وضعها المالي غير المستقر. سيساعد العمل على تحسين شبكات التوزيع، بالإضافة إلى اكتشاف التسرب وإصلاحه، في زيادة الحجم المتاح من المياه التي تصل إلى المستخدمين النهائيين، ولكنه لن يضيف أي إيرادات لشركة مياه الشرب والصرف الصحي في غياب العدادات الذكية.

حفر الامتصاص التي تميل إلى تشكيل مخاطر تلوث عالية للمياه الجوفية بسبب التسرب.

أحد الأسباب الرئيسية لانخفاض معدل معالجة مياه الصرف الصحي في لبنان هو عدم وجود اتصال بين شبكات الصرف الصحي القائمة ومحطات المعالجة العاملة. يُعتقد أن أقل من ٣٠٪ من السكان لديهم توصيلات صرف صحي وصلت بالفعل إلى أي من محطات المعالجة العاملة (GoL/UN, 2018). نظراً إلى هذا الوضع، فإن تصريف مياه الصرف الصحي المنزلية

جدول ٣-١٢. نظرة عامة عن مؤسسات المياه الإقليمية في العام ٢٠١٨

الوصف	مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان	مؤسسة مياه البقاع	مؤسسة مياه لبنان الشمالي	مؤسسة مياه لبنان الجنوبي
عدد القرى	٥٣٣	٢٥٠	٤٥٧	٣٨٥
عدد السكان المتوقع في منطقة الخدمة	٢،٩٠٧،٠٠٠	٧٥٠،٠٠٠	١،٧١٦،٠٠٠	١٢٠٠٠٠٠
عدد المشتركين/العملاء ٢٠١٨	٥٩٢٨٣٥	٨٦٧٦١	١٢٤،٧٩٣	١٧٦٠٠٠
عدد السكان الموردين المتوقع	٢٦٦٧٧٥٨	٣٩٠٤٢٥	٥٦١،٥٦٩	٧٩٢٠٠٠
عدد السكان المتوقع الذين يستغلون المياه من مصدر غير معروف (٪)	٨	٤٨	٦٧	٣٤
عدد الموظفين الفعليين	٧٨٢	٤٠٣	٦٣٧	٢٣٦
الطول المقدر للشبكة (كلم)	٩٠٠٠	٤٣٨٤	١،٨٣٩	٥٠٠٠
تقدير المياه غير المحسوبة (٪)	٣٠-٤٠	٤٨	٤٦	٥٥
عدد عدادات المياه المنشورة	١٨٥٩٦٠	٣٨٤٠٠	٥٦٢٦٦	غير مسجل
معدل التحصيل المقدر (٪)	٧٩	٣٢	٦٣	٥١

ملاحظة: تم تسجيل نسبة المياه غير المحتسبة وفقاً للتواصل الشفهي مع مؤسسات المياه الإقليمية.
المصدر: MoEW, 2019a

٤,٢,٣ انتاج مياه الصرف الصحي

نشرت وزارة الطاقة والمياه في ٢٠١٢ الاستراتيجية الوطنية لقطاع مياه الصرف الصحي لاستكمال الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٠. وفقًا لإستراتيجية قطاع مياه الصرف الصحي، أنتج لبنان في عام ٢٠١٠ حوالي ٣١٠ مليون م^3 من مياه الصرف الصحي، منها ٢٥٠ مليون م^3 مياه منزلية و٦٠ مليون م^3 صناعية. من إجمالي مياه الصرف الصحي الناتجة، تشير التقديرات إلى أن ٨٪ فقط خضعوا للمعالجة، على الرغم من أن حوالي ٦٠٪ من السكان كانوا متصلين بشبكة تجميع مياه الصرف الصحي (MoEW, 2012)، حيث تقوم غالبية هذه الشبكات بتصريف مياه الصرف الصحي غير المعالجة في الأنهار والمناطق الساحلية. تشير التقديرات إلى وجود أكثر من ٥٣ تصريفًا لمياه الصرف الصحي على طول الخط الساحلي اللبناني (MoE/UNDP/ECODIT, 2011). لا تزال المناطق التي لا تغطيها شبكات الصرف الصحي تعتمد على

والصناعية غير المعالجة منتشر في جميع أنحاء البلاد ومن المعروف أنه مصدر رئيسي لضعف نوعية المياه بالنسبة لموارد المياه الساحلية والمياه العذبة والجوفية في البلاد (انظر القسم ٢,٢,٣). في محاولة لمعالجة هذه المشكلة، اقترح لبنان بناء محطات جديدة لمعالجة مياه الصرف الصحي في جميع أنحاء البلاد والاستمرار في توسيع نطاق شبكة التجميع، كجزء من استراتيجيته الوطنية للقطاع (راجع القسم ٢,٢,٤,٣ لمزيد من التفاصيل).

٣,٣ الجهات الأساسية، القوانين والتنظيمات

يصف هذا القسم الأنظمة والسياسات الرئيسية المتعلقة بقطاع المياه والصرف الصحي في لبنان، وقد تم إدراج جميع القوانين والأنظمة المتعلقة بقطاع المياه والصرف الصحي في لبنان في نهاية هذا الفصل. كما تم تقديم تحليل للتشريعات البيئية المتعلقة بالمياه والبيئة في تقرير حال تطوير التشريعات البيئية ونظام التطبيق في لبنان (/EU/UoB/MoE

ELARD, 2005). لمراجعة قضايا الفقه البيئي المتعلقة بالمياه والصرف الصحي ومياه البحر، يرجى مراجعة وزارة العدل/ وزارة البيئة/ برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠١٠).

١,٣,٣ الإطار القانوني والمؤسساتي للمياه ومياه الصرف ا لصحي

على الرغم من أن وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه الإقليمية والمصلحة الوطنية لنهر الليطاني هي السلطات الحكومية الرئيسية المسؤولة عن إدارة قطاع المياه على النحو المنصوص عليه في القانون ٢٠٠٠/٢٢١، إلا أنه يشارك عدد كبير من الجهات الفاعلة أيضًا في إدارة هذا القطاع. تم تعديل قانون المياه، الصادر بالقانون ٢٠١٨/٧٧، مؤخرًا بالقانون ٢٠٢٠/١٩٢؛ ويمثل التعديل جهدًا كبيرًا نحو تحديث الجوانب القانونية والمالية والمؤسسية لقطاع المياه. حددت المادة ٧ من القانون وزارة الطاقة والمياه على أنها الجهة المسؤولة عن إدارة أصول المياه العامة، وأعطت المادة ١٧ وزارة الطاقة والمياه مسؤولية وضع خطة رئيسية عامة للقطاع تستند إلى نهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية الذي يهدف إلى تحقيق الإدارة المستدامة للموارد المائية في لبنان. هذا وينص القانون على وجوب وضع المخطط التوجيهي بالتنسيق مع مجموعة من الوزارات، بما في ذلك البيئة والزراعة والأشغال العامة والنقل والصناعة، ومن ثم الموافقة عليها من قبل مجلس الوزراء. كلفت المادة ٥٦ من القانون مؤسسات المياه الإقليمية بدور توفير الخدمات اللازمة لاستخدام المياه. كما نصت المادتان ١٤ و١٥ على إنشاء المجلس الوطني للمياه في مكتب رئيس الوزراء برئاسة رئيس الوزراء، وقد حددت هاتان المادتان دور المجلس. وفي الآونة الأخيرة، وجه عدد من البرلمانيين نداءً إلى المجلس الدستوري لإلغاء هاتين المادتين لتعارضهما مع الدور الدستوري لوزير الطاقة والمياه ومجلس الوزراء (قرار المجلس الدستوري ٢٠٢٠/٦)، وقد ناقش المجلس الدستوري هذه المسألة وقرر إلغاء البندين ١ و٥ من المادة ١٥. ويضمن إلغاء هذين البندين أن يظل دور المجلس الوطني للمياه استشاريًا بطبيعته فقط (قرار المجلس الدستوري ٢٠٢٠/٨).

ومن أهم عناصر القانون ٢٠٢٠/١٩٢ ما يلي: ١) تفعيل سجل المياه الذي يسمح للسلطات العامة بعمل جرد للموارد المائية؛ ٢) إنشاء المجلس القومي للمياه؛ ٣) تطبيق مخطط رئيسي للمياه؛ ٤) تحديد الوضع القانوني لأحواض المياه؛ ٥) تطوير خطط إدارة الأحواض باتباع نهج متكامل؛ ٦) تحديد المبادئ التأسيسية للاتفاقيات القانونية المتعلقة بقطاع المياه؛ ٧) تحديد المتطلبات المؤسساتية والبيئية والاقتصادية والمالية، بما في ذلك التعريفات والتعويضات المالية في حالة تلوث المياه؛ ٨) اقتراح أدوات جديدة لإدارة قطاع المياه، بما في ذلك الاحتمالات القانونية للشراكة بين القطاعين العام والخاص، وكذلك الشراكات بين القطاعين العام والخاص مع البلديات.

ومع ذلك، سيستمر الإطار المؤسساتي وبيئة السياسات المزدحمة في التأثير سلبًا على إدارة الموارد المائية في البلاد إلى حين إصدار المراسيم التنفيذية للقانون ٢٠٢٠/١٩٢. يعرض الجدول٣-١٣ الجهات الحكومية الرئيسية المشاركة في قطاع المياه والصرف الصحي ويلخص مسؤولياتها الرئيسية.

جدول ٣-١٣. مسؤوليات السلطات الوطنية في قطاع المياه

	المسؤولية	وزارة الطاقة والمياه	مؤسسة المياه الإقليمية	المصلحة الوطنية لنهر الليطاني	وزارة البيئة	وزارة الصحة العامة	وزارة الزراعة	وزارة الصناعة	وزارة الداخلية والبلديات	مجلس الإنماء والإعمار
صناعة السياسات	- تحديد سياسة القطاع والأدوار والهيكلية المؤسساتية	X١	X							X٩
	- سن التشريعات واللوائح									
	- تطوير سياسة الاستثمار والدعم									
التخطيط والتطبيق	- وضع خطط عامة موحدة طويلة الأمد لاستخدام وتوزيع الموارد المائية، وإعداد المخطط الرئيسي للمياه والصرف الصحي[١]	X١			X٥					
	- ترشيد المياه	X١	X١	X٢						
	- تقييم البنية التحتية ومتطلبات الاستثمار	X١	X	X٢	X		X٣			
	- تصميم وبناء وتشغيل وصيانة شبكات نقل وتوزيع مياه الشرب والري إلى جانب محطات معالجة مياه الصرف الصحي وشبكات التجميع	X					X٣			
	- السعي للتمويل وإدارة تنفيذ الخطط والبرامج والدراسات والبرامج الاستشارية	X	X	X٢	X		X٣			
	- الحماية البيئية للخطط والبرامج والدراسات والأنشطة (التقييم البيئي الاستراتيجي، وتقييم الأثر البيئي/الفحص البيئي المبدئي والتدقيق البيئي)			X٨	X٧	X٤		X	X	
	- تنفيذ التغذية الاصطناعية للمياه الجوفية	X١								
إدارة الموارد والمحافظة عليها	- تخصيص الموارد عبر المناطق على سبيل المثال، إعادة استخدام المياه	X								
	- تنظيم استخراج المياه	X١				X٤				
	- تحديد حملات المحافظة على المياه والترويج لها	X								
التنظيم والتطبيق	- إصدار وتطبيق الأنظمة والمعايير الخاصة بحماية الموارد المائية واسترداد الكلفة ونوعية الخدمة ونوعية المياه والعلاقة مع المستهلك	X١	X	X						
	- ترخيص الآبار وكافة عمليات استخراج المياه من المياه الجوفية والأنهار وموارد المياه العامة	X١	X	X						X٩
	- الوصاية والرقابة على جميع المؤسسات العامة العاملة في القطاع وفق القانون ٢٠٠٠/٢٢١ والقوانين المنظمة لهذه المؤسسات	X١	X١	X٢						
	- التأكد من مطابقة مياه الشرب للمواصفات القياسية المحلية والعالمية		X١	X٢						
التشغيل والتوزيع	- تعزيز الأداء التشغيلي لمؤسسات المياه الإقليمية ومراقبة أدائها وفقًا للمعايير المعتمدة	X١		X٨						
	- وضع المعايير والمعايير التي سيحتاج RWE إلى الالتزام بها في تصميم وتشغيل إمدادات المياه وأنظمة الري والصرف الصحي									
	- التأكد من كمية ونوعية المياه المورّدة		X			X١				
	- اقتراح التعريفات على المياه والصرف الصحي									
	- صيانة وتجديد البنية التحتية			X٨						X٩

	المسؤولية	وزارة الطاقة والمياه	مؤسسة المياه الإقليمية	المصلحة الوطنية لنهر الليطاني	وزارة البيئة	وزارة الصحة العامة	وزارة الزراعة	وزارة الصناعة	وزارة الداخلية والبلديات	مجلس الإنماء والإعمار
التحكم والمراقبة	- إجراء البحوث والدراسات الهيدرولوجية والجيولوجية والمائية والجيولوجية المستمرة وجمع البيانات ورسم الخرائط المتعلقة بقطاع المياه	X[١]								
	- تنفيذ نوعية الخدمة والتخطيط للطوارئ		X	X						
	- مراقبة نوعية الموارد المائية ووضع معايير الجودة ذات الصلة		X	X						
	- مراقبة جودة مياه الشرب									

[١] القانون ٢٠٠٠/٢٢١ وتعديلاته (القانونان ٢٠٠٠/٢٤١ و٢٠٠١/٣٣٧)

[٢] المصلحة الوطنية لنهر الليطاني مسؤول عن إدارة حوض نهر الليطاني ويتوقع أن تقوم بما يلي: (١) تخطيط وتشغيل جميع مخططات المياه الصالحة للشرب والري والكهرباء المائية المرتبطة بنهر الليطاني، (٢) قياس جميع التدفقات السطحية في جميع أنحاء البلاد، و (٣) إنشاء وتشغيل محطات توليد الطاقة الكهرومائية على نهر الليطاني. أكدت المادة ٧ من القانون ٢٠٠٠/٢٢١ أن شبكات مياه الري المربوطة بنهر الليطاني تخضع لسيطرة المصلحة الوطنية لنهر الليطاني.

[٣] القانون ٢٠٠٢/٤٤٤: تقوم وزارة البيئة بمراجعة التقييم البيئي الاستراتيجي لأي خطة أو برنامج للقطاع، بما في ذلك الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه، لضمان مراعاة القضايا البيئية ذات الصلة. يجب استخدام التقييم البيئي الإستراتيجي كأداة لصنع القرار لإصدار أي خطة ويجب أن يسهل إعداد تقييم الأثر البيئي لمكونات محددة من الخطة.

[٤] المرسوم الاشتراعي ٣١ (تاريخ ١٩٥٥/١/١٨) وتعديلاته: تنظم وزارة الزراعة توزيع مياه الري وطرق استخدامها وتراقب تنفيذ هذه اللوائح. تحتفظ وزارة الزراعة ببعض التأثير على مشاريع الري الصغيرة بما في ذلك بحيرات التلال ومشاريع إدارة المياه المستدامة من خلال الخطة الخضراء.

[٥] الاعتبارات البيئية التي تحميها وزارة البيئة من خلال المرسوم ٢٠١٢/٨٢١٣: التقييم البيئي الإستراتيجي للسياسة والخطة ومقترحات البرامج في القطاع العام، المرسوم ٢٠١٢/٨٤٧١: الالتزام البيئي للمنشآت، والمرسوم ٢٠١٢/٨٦٣٣: أسس تقييم الأثر البيئي.

[٦] تراقب وزارة الصحة العامة مياه الشرب لضمان الالتزام للمعايير المحلية والدولية. ترصد الوزارة حدوث الأمراض المنقولة بالمياه وتنشر البيانات الوبائية ذات الصلة. تنص المادة ٣٥ من المرسوم رقم ١٩٦١/٨٣٧٧ بشأن تنظيم وزارة الصحة العامة على أن دائرة الهندسة الصحية مسؤولة عن ... (٢) اقتراح المواصفات والشروط الفنية الواجب توافرها في إنشاء مشاريع إنشاء شبكات الصرف الصحي العامة والخاصة وشبكات مياه الشرب.

[٧] تنسق المصلحة الوطنية لنهر الليطاني مع وزارة البيئة ووزارة الصناعة لإغلاق أو نقل أو فرض تركيب محطات معالجة رزمة صغيرة الحجم على المرافق الملوثة القريبة من نهر الليطاني. كما أنشأت المصلحة الوطنية لنهر الليطاني برنامجًا لمراقبة نوعية المياه لتقييم نوعية المياه في نهر الليطاني وخزان القرعون.

[٨] وضعت وزارة البيئة معايير لنوعية المياه المناسبة للحياة المائية والسباحة (القرار ١/٥٢ بتاريخ ١٩٩٦/٧/٢٩) ولمياه الصرف الصحي التي يتم تصريفها في المجاري والمياه السطحية (القرار ١/٨ بتاريخ ٢٠٠١/١/٣٠). في عام ٢٠١٦، بدأ دور الضابطة في وزارة البيئة أخيراً بموجب المرسوم ٣٩٨٩ (بتاريخ ٢٠١٦/٢٥)، الذي أنشأ الضابطة البيئية. يعتبر مرسوم تقييم الأثر البيئي رقم ٢٠١٢/٨٦٣٣ الينابيع وضفاف الأنهار والممرات المائية ومستجمعات المياه والأملاك العامة البحرية مناطق حساسة، ويتطلب دراسة تقييم بيئي للمشاريع التي قد يكون لها تأثير على هذه المناطق، والتي تتطلب موافقة وزارة البيئة.

[٩] تأسس مجلس الإنماء والإعمار عام ١٩٧٧ (المرسوم التشريعي ١٩٧٧/٥) وهو مسؤول عن تأمين التمويل للمشاريع (بما في ذلك المياه والصرف الصحي)، وإدارة إنشاء المرافق والبنى التحتية، والإشراف على تنفيذ الخطط والمساهمة في إعادة تأهيل المؤسسات العامة.

المصدر: Kerkezian and Farhat, 2016

٢،٣،٣ الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف

لبنان من الدول الموقعة على العديد من الاتفاقيات البيئية المتعددة الأطراف المتعلقة بقطاع المياه والتي تشمل:

- اتفاقية حماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث - برشلونة (تم التصديق عليها عام ١٩٧٧)
- الاتفاقية الدولية لمنع التلوث من السفن - لندن (تم التصديق عليها عام ١٩٨٣)
- بروتوكول حماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث الناجم عن المصادر البرية - أثينا (تم التصديق عليه عام ١٩٩٤)
- اتفاقية الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية – RAMSAR (تم التصديق عليها عام ١٩٩٩)

٣،٣،٣ صياغة السياسات وتطويرها

تعرقل تطوير قطاع المياه في لبنان على مدى عقود بسبب غياب سياسة عامة رسمية تحكم هذا القطاع. كان القانون ٢٠٠٠/٢٢١ ومشتقاته أولى مبادرات السياسة الواضحة التي تناولت التكوين المؤسسي للقطاع، إلا أن تأثير هذا القانون لم يتحقق بالكامل (MoE/UNDP/ECODIT, 2011). كان من المتوقع أن يؤدي اعتماد الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه والاستراتيجية الوطنية لقطاع مياه الصرف الصحي في عام ٢٠١٢ من قبل مجلس الوزراء وإصدار قانون المياه في ٢٠١٨ (القانون ٢٠١٨/٧٧ المعدل بالقانون ٢٠٢٠/١٩٢) إلى تحسين الوضع عن طريق الحد من التداخل وعدم الكفاءة داخل القطاع. إلا التحديات المحلية والإقليمية على مدى السنوات العشر الماضية حوّلت تركيز وزارة الطاقة والمياه من تنفيذ استراتيجيتها إلى الاستجابة لحالات الطوارئ. كما تهدد الأزمة الاقتصادية الحالية والتوترات السياسية بتعطيل أي تقدم في هذا القطاع. إن تنفيذ الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه سيتعرض للخطر بدون بذل جهد جاد نحو إصلاح حقيقي في حوكمة البلاد وإعادة بناء الثقة المفقودة بين المؤسسات العامة والمواطن اللبناني (Farajalla et al., 2015).

في عام ٢٠١٥، تم إعداد دراسة التقييم البيئي الإستراتيجي للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠١٠. حدد التقييم البيئي الإستراتيجي ١٢ قضية بيئية واجتماعية واقتصادية رئيسية يحتمل أن تتأثر بمشاريع المياه والصرف الصحي المقترحة المحددة في الإستراتيجية الوطنية لقطاع المياه (الجدول ٣-١٤). كما تم تقديم توصيات ذات أولوية لدمج نتائج التقييم البيئي الإستراتيجي في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه المحدثة (Plan Bleu/MoEW, 2015). يتم التخطيط لإعداد تقييم بيئي استراتيجي جديد للمسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠ والتي سيتم تطويرها بناءً على التقييم البيئي الإستراتيجي لعام ٢٠١٥ والقضايا الـ ١٢ المحددة (الجدول ٣-١٤). تتضمن المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠ توصيات جديدة تتجاوز ما تم تحليله في دراسة التقييم البيئي الاستراتيجي للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه في العام ٢٠١٥ (MoEW, 2019b). إن إضافة قضية رئيسية تتعلق بالحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في قطاع المياه في تحديث التقييم البيئي الاستراتيجي ستكون متماشية مع التزامات لبنان بالتخفيف من آثار تغير المناخ (راجع الفصل ٩ حول تغير المناخ والطاقة).

جدول ٣-١٤. قضايا التقييم البيئي الاستراتيجي المرتبطة بالاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه

قضايا التقييم البيئي الاستراتيجي الاساسية	المياه		مياه الصرف الصحي
	الإنتاج	التوزيع	
التكيف مع تغير المناخ	✓		
التأثيرات على البيئة والنظم البيئية	✓		✓
التأثيرات على البيئة البحرية والمياه الساحلية	✓		✓
التأثيرات على المياه الجوفية والكارست	✓	✓	✓
العلاقة بين المياه والطاقة	✓	✓	
مسطحات مائية ومخازن من صنع الإنسان	✓		
الفشل الذريع والتخطيط للطوارئ	✓		✓
العلاقة بين المياه والفقر		✓	
إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة والوحول		✓	✓
مخلفات البناء والحفر	✓	✓	✓
التشغيل والصيانة	✓	✓	✓
المياه العابرة للحدود	✓		

المصدر: Plan Bleu/MoEW, 2015

على المستوى المحلي وحسب المربّع ٣-٣ حول الحوض الأعلى لنهر الليطاني وخزان القرعون، تم نشر خطة عمل لمكافحة تلوث مستجمعات المياه في الحوض الأعلى لنهر الليطاني في عام ٢٠١١، وخطة عمل مماثلة لمستجمعات مياه الليطاني السفلية في عام ٢٠٢٠. كما تم تطوير خطة عمل وطنية

ثانية من قبل وزارة البيئة في عام ٢٠١٦، استجابة لاتفاقية برشلونة وبروتوكول ١٩٨٠ بشأن حماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث البري، بالتنسيق مع جميع أصحاب المصلحة المعنيين. تضمنت بعض العناصر الرئيسية لخطة العمل الوطنية تحديث محطات معالجة مياه الصرف الصحي الحالية إلى معالجة ثانوية، وإعادة تأهيل وتوسيع شبكات الصرف الصحي، وتوفير برامج التدريب وبناء القدرات اللازمة للوزارات والمؤسسات المعنية.

فيما يتعلق بمياه الصرف الصناعي، وضعت وزارة البيئة ومجلس الإنماء والإعمار في عام ٢٠١٣ ورقة سياسة وخطة عمل تستهدف إدارة مياه الصرف الصناعي والالتزام بدعم مالي من الحكومة الألمانية. حددت خطة العمل ٤ خطوات رئيسية: (١) تحديد المواعيد النهائية للالتزام للصناعات ذات الأولوية والمؤسسات القائمة التي تعتبر نقطة ساخنة للتلوث؛ (٢) تعزيز المتطلبات البيئية لنظام التراخيص للمنشآت الصناعية الجديدة؛ (٣) الانتقال من المعالجة عند نهاية الأنبوب إلى الإنتاج الأنظف؛ و (٤) تعزيز المراقبة البيئية والتطبيق. بالإضافة إلى ذلك، قام بنك الاستثمار الأوروبي في عام ٢٠١٨ بتمويل تقييم مياه الصرف الصناعي في الغدير لإنشاء تقييم أساسي للمنشآت الصناعية وغير المصنفة داخل منطقة مستجمعات مياه نهر الغدير وتطوير برنامج للحد من التلوث الصناعي لمستجمعات المياه (EIB/MoE/Enviroplan/Ecocentra, 2018).

٤,٣ إجراءات مختارة للرد على مشاكل قطاع المياه

في محاولة للاستجابة للتحديات المتزايدة التي تواجه قطاع المياه، أطلقت الحكومة اللبنانية واقترحت العديد من المشاريع التي تهدف إلى زيادة توافر المياه وتحسين كفاءة النظام وحماية موارد المياه وتحسين تقديم الخدمات. تقدم المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠ ملخصًا تفصيليًا لمعظم هذه المشاريع. للمضي قدمًا، هناك حاجة إلى إشراك القطاع الخاص في تنفيذ هذه المشاريع لموازنة الانكماش المتوقع في الإنفاق العام في المستقبل القريب. كما يمكن رؤيته في المربّع ٣-٤، فإن التكاليف المتوقعة المرتبطة بعدم اتخاذ إجراء تتجاوز بكثير تلك المرتبطة بالاستجابات المحددة المختارة.

مربّع ٣-٤. كلفة عدم اتخاذ إي إجراء مقابل الاستثمار في القطاع

في هذا التمرين، تتم مقارنة تكاليف تنفيذ بعض المشاريع ذات الأولوية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه بكلفة تمديد الوضع الراهن. يقدر تقرير كلفة التدهور البيئي الخسارة السنوية من الوضع الراهن، أي الفشل في تنفيذ أي تحسينات في قطاع المياه، لتكون ١,١٪ من الناتج المحلي الإجمالي. يشمل هذا التقدير التكاليف المرتبطة بالأمراض التي تنقلها المياه من المياه غير المحسنة والصرف الصحي والنظافة (٠,٢٪ من الناتج المحلي الإجمالي) وتدهور نوعية الموارد المائية (٠,٢٪ من الناتج المحلي الإجمالي) والكمية (٠,٧٪ من الناتج المحلي الإجمالي). في هذا الحساب، يُفترض أن حصة المياه غير المحسوبة في لبنان تبلغ ٤٠٪. هناك خسارة بيئية إضافية ناتجة جزئيًا عن سوء إدارة مياه الصرف الصحي وهي تدهور النظم البيئية البحرية، والتي تقدر بنحو ٠,١٪ من الناتج المحلي الإجمالي (MoE/UNDP, 2019). وفى الوقت نفسه، تحدد الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه عددًا من المشاريع ذات الأولوية التي سيتم تنفيذها في السنوات الخمس المقبلة بشأن المياه ومياه الصرف الصحي والري والسدود وبحيرات التلال، بالإضافة إلى مجموعة من السياسات والخطوات لتعزيز الحوكمة والمراقبة والإدارة في قطاع المياه، بما في ذلك السطحية وموارد المياه الجوفية. في المقارنة بين التدخلات ذات الأولوية كما حددتها الإستراتيجية الوطنية والوضع الراهن، تم تضمين المشاريع التي تتناول التكاليف المدرجة في تقرير كلفة التدهور البيئي. هذه هي مشاريع البنية التحتية ذات الأولوية لتحسين توفير المياه (١،٢٦٩ مليون دولار أمريكي) ومعالجة مياه الصرف الصحي (١،٤٢٤,٦ دولار أمريكي)، ومبادرات لتعزيز الحوكمة (١٢,٩ مليون دولار أمريكي) وتحسين السطح (١٥ مليون دولار أمريكي) وإدارة المياه الجوفية (٨,٥ مليون دولار أمريكي) على مدى السنوات الخمس المقبلة. سيؤدي تنفيذ هذه المشاريع إلى الحد من الخسائر الناجمة عن التدهور البيئي وتحسين الصحة العامة. بافتراض أن المشاريع يتم طرحها على مدى ٥ سنوات وأنه يتم تجنب الخسائر تدريجيًا مع بدء تنفيذ المشاريع، فمن المحتمل أن يحدث ما يلي:

١. تحسين معالجة مياه الصرف الصحي
- يلغي التكاليف المتعلقة بالأمراض التي تنقلها المياه
- تقليل الخسائر في التنوع البيولوجي البحري إلى النصف

٢. يمكن أن يساعد تصميم مشاريع التعزيز وتحسين البنية التحتية لتوفير المياه وتوزيعها في الحد من
- المياه غير المدرة للدخل من المستوى الحالي للنفايات إلى ٢٥٪، ما يؤدي إلى التخفيف النسبي في التكاليف المرتبطة بتدهور الكمية

٣. اقتراح رفع المستوى والمعالجة وإدارة المشاريع
- تحسين نوعية المياه بحيث يتم أيضًا تجنب الخسارة السنوية لنوعية المياه المتدهورة

نظرًا لأن كلفة التدهور الاقتصادي مرتبطة بدرجة النشاط الاقتصادي (الناتج المحلي الإجمالي)، فإن تأثير الاقتصاد الكلي لمدة ١٠ سنوات لتنفيذ هذه المشاريع يعتمد على الاتجاهات المستقبلية في الناتج المحلي الإجمالي. تم النظر في سيناريوهين:

١. سيناريو متحفظ لمتوسط معدل نمو سنوي للناتج المحلي الإجمالي بنسبة ٢٪ خلال العقد المقبل
٢. سيناريو أكثر تفاؤلاً بمتوسط معدل نمو سنوي للناتج المحلي الإجمالي يبلغ ٣٪ خلال العقد المقبل

في السيناريو الأكثر تحفظًا، سيؤدي تنفيذ هذه المشاريع ذات الأولوية إلى تحقيق وفورات اقتصادية صافية في العقد بين ٢٠٢٠ و٢٠٣٠، طالما أن تكاليف تشغيل مشاريع البنية التحتية أقل من ٤,٧٪ من تكاليف المشروع. في السيناريو الأكثر تفاؤلاً، ستؤدي المشاريع إلى تحقيق وفورات اقتصادية صافية مع تكاليف تشغيل تصل إلى ٧,٤٪.

١,٤,٣ زيـادة المـوارد المائيـة المتوفـرة وتحسـين فعاليـة النظـام

بعـد انتهـاء الحـرب الأهليـة، أطلقـت الحكومـة اللبنانيـة خطـة طـال انتظارهـا لإعـادة تأهيـل وتحديـث البنيـة التحتيـة للميـاه الحاليـة. إلا أن هـذه الجهـود لم تتمكـن مـن تلبيـة النمـو في الطلـب، لا سـيما مـع تدفـق النازحـين واللاجئـين، وبالتـالي لا يـزال النقـص المزمـن في الميـاه أسـلوب حيـاة (GoL, 2018). في الاسـتراتيجية الوطنيـة لقطـاع الميـاه لعـام ٢٠١٠، اقترحـت وزارة الطاقـة والميـاه خطـة شـاملة للقطـاع تسـتهدف النقـل والتوزيـع والإمـداد. تـم الانتهـاء مـن العديـد مـن هـذه المشـاريع، وبعضهـا لا يـزال عـلى مسـتويات مختلفـة مـن التنفيـذ، في حـين أن العديـد منهـا لا يـزال غـير منفـذ. في المسـودة النهائيـة للاسـتراتيجية الوطنيـة لقطـاع الميـاه لعـام ٢٠٢٠، شرعـت وزارة الطاقـة والميـاه في إعـادة تقيـيم المشـاريع المقترحـة مسـبقًا بنـاءً عـلى الاحتياجـات الحاليـة وأوجـدت قائمـة جديـدة بالمشـاريع (الجـدول ٣-١٥).

جـدول ٣-١٥. ملخـص عـن مقترحـات خطـوط النقـل، شـبكات التوزيـع، الآبـار، الخزانـات ومحطـات الضـخ ضمـن المسـودة النهائيـة للاسـتراتيجية الوطنيـة لقطـاع الميـاه لعـام ٢٠٢٠

مؤسسة المياه	خطوط النقل (كلم)	شبكة التوزيع (كلم)	عدد الخزانات	عدد الآبار	عدد محطات الضخ	الأولوية المقترحة[١]
مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان	٢٦٨	١٩٥٦	٤٦	١٣	٥	الأولوية ١
	١١٥	٦٦٥	٦٧	١٨	١١	الأولوية ٢
	١٨	١٩٠	٢	٩	٠	الأولوية ٣
مؤسسة مياه بيروت	١٩٤٠٧	٣٨٣٦٠	٢٠	١٩	٣	الأولوية ١
	١١,٠٨٣	٢٤٣٦٣٤	٩	٢٦	١	الأولوية ٢
مؤسسة مياه لبنان الشمالي	٤٥٦	١,٠٥٥	١٦٨	١٠٧	١٤	الأولوية ١
مؤسسة مياه لبنان الجنوبي	٥٣٥	١,٩٢٦	١٧٠	٩	٤٠	الأولوية ١
	٧٠	٠	٠	٣	٠	الأولوية ٢

[١] الأولوية ١: المشاريع العاجلة التي سيتم تنفيذها في أقرب وقت ممكن، الأولوية ٢: المشاريع المطلوبة ولكن يمكن تأجيلها، الأولوية ٣: المشاريع التي ستكون مطلوبة في المستقبل.
المصدر: MoEW, 2019d

اقترحـت الاسـتراتيجية الوطنيـة لقطـاع الميـاه لعـام ٢٠١٠ حـوالي ٤٠ سـدًا وبحـيرة تـلال بسـعات تخزيـن مختلفـة؛ مـن بـين هـؤلاء، تـم بنـاء أربعـة سـدود وبحـيرات جديـدة عـلى مـدى السـنوات العـشر الماضيـة، وسـتة سـدود جديـدة قيـد الإنشـاء حاليًـا (راجـع القسـم ٢,١,٢,٣). في المسـودة النهائيـة للاسـتراتيجية الوطنيـة لقطـاع الميـاه لعـام ٢٠٢٠، تمـت إعـادة تقيـيم جميـع السـدود غـير المنفـذة مـن الاسـتراتيجية الوطنيـة لقطـاع الميـاه لعـام ٢٠١٠ بعـد دراسـة تـوازن الميـاه التفصيليـة التـي أجريـت عـلى مسـتوى منطقـة الميـاه، مـا أدى إلى تقليـل عـدد السـدود المقترحـة مـن حـوالي ٢٦ سـدًا إلى ١٦. أعطيـت هـذه السـدود أيضًا درجـة أولويـة لتعكـس مـدى ضرورة تنفيذهـا (الجـدول ٣-١٦) (MoEW, 2019d). وتجـدر الإشـارة إلى أنـه كان هنـاك احتجـاج شـعبي في الآونـة الأخـيرة ضـد بنـاء السـدود، مـع أولئـك الذيـن يشـككون في جدواهـا وآثارهـا السـلبية عـلى البيئـة، والوضـع المـالي للبـلاد، فضـلاً عـن مخـاوف الصحـة والسـلامة. يجـب معالجـة العديـد مـن هـذه المخـاوف بشـكل صحيـح في دراسـات تقيـيم الأثـر البيئـي المطلوبـة والتعويضـات البيئيـة ذات الصلـة أو خطـط التعويـض التـي يجـب إعدادهـا قبـل البـدء في أعمـال البنـاء.

جدول ٣-١٦. السدود المقترحة ضمن المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠

السد	الأولوية	التخزين الثابت (مليون م٣) - التخزين الديناميكي (مليون م٣)	الاستخدام
مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان			
عين دارة - سد العزونية	٣	٥-٤,١	صالحة للشرب
سد الدامور	٢	١٠٦-٤٢	صالحة للشرب/الري
سد معاصر الشوف	٣	٢,٢-٢,٢	صالحة للشرب
مؤسسة مياه البقاع			
سد العاصي المرحلة الأولى[١]	١	٦٣-٦٣	صالحة للشرب/الري
سد عاصي المرحلة الثانية	٢	١٥-٣٧	صالحة للشرب/الري
سد ماسا	٣	٨-٨	صالحة للشرب/الري
سد يونين	٣	٥,٨-٥,٨	صالحة للشرب/الري
مؤسسة مياه لبنان الشمالي			
سد أتولبي	٣	٠,٧-٠,٧	صالحة للشرب
سد دار بعشتار	٣	٧-٧	صالحة للشرب / الري
سد البارد	١	٩٠-٣٧	صالحة للشرب
سد نورا التحتا	٣	٥٠-٣٥	الري
سد القرقاف	٣	٢٥-٢٠	الري
سد الرهوة[٢]	٣	٣,٥-٢[٢] + ٢,٢	صالحة للشرب / الري
مؤسسة مياه لبنان الجنوبي			
سد الشومرية	٣	٢٨-٢٨	صالحة للشرب/الري
سد إبل الساقي	٢	٥٠-٥٠	صالحة للشرب/الري
سد الخردلي	٣	١٢٠-١٢٠	صالحة للشرب/الري

[١] قيد الإنشاء، تشمل الأولوية المقترحة الانتهاء من أعمال التنفيذ والإشراف على الأعمال

[٢] توفير سعة تخزين إضافية

المصدر: MoEW, 2019c

على مدى السنوات العشر الماضية، كان مشروع تزويد بيروت الكبرى بالمياه من أهم مبادرات الإمداد بالمياه في لبنان، والذي كان قيد الدراسة منذ السبعينيات. يهدف المشروع إلى تقليل العجز المائي في منطقة بيروت الكبرى من خلال تأمين مصادر مياه صالحة للشرب جديدة ومستدامة من نهري الأولي والليطاني. المرحلة الأولى من المشروع هي ناقل الأولي - بيروت الذي من المتوقع أن يمد منطقة بيروت الكبرى بـ ٢٥٠,٠٠٠ م٣/ يوم. يتضمن المشروع إنشاء نفقين لنقل المياه بطول إجمالي يبلغ ٢٤ كلم، وخطي نقل مزدوج بطول إجمالي يبلغ ١٠,٣ كلم، وثلاثة خزانات إقليمية بسعة تراكمية تبلغ ١٠٠,٠٠٠ م٣، ومحطة معالجة المياه في الوردانية (بسعة ٢٥٠,٠٠٠ م٣/ يوم) (World Bank, 2018). تتوخى المرحلة الثانية من المشروع إنشاء سد بسري وربطه بنفق النقل لتوفير ١٢٥ مليون م٣ إضافية من المياه لمنطقة بيروت الكبرى خلال موسم الجفاف. بينما تقدمت أعمال المرحلة الأولى، أوقف البنك الدولي العمل في المرحلة الثانية استجابة لحملات المجتمع المدني المناهضة للمشروع (المربّع ٣-٥).

مربّع ٣-٥. سد بسري

كان من المقرر إنشاء سد بسري المقترح على نهر بسري، على بعد حوالي ١٥ كلم شرق ساحل البحر الأبيض المتوسط. يقع الموقع على بعد حوالي ٣٥ كلم جنوب بيروت، مباشرة عند منبع قرية بسري، على ارتفاع ٣٩٥ م فوق مستوى سطح البحر، ويمتد حوالي ٤ كلم عند منبع محور السد قبل أن يتقاطع شمالاً على طول نهر الباروك وجنوباً على طول وادي بحنين. عند الحد الأقصى لمستوى المياه، سيغرق السد حوالي ٤,٣٤ كلم٢ من الأرض (CDR, 2014). تم تصور بناء سد بسري لأول مرة في الخمسينيات من القرن الماضي. ومنذ ذلك الحين، تم إجراء العديد من دراسات الجدوى المسبقة حتى أوائل الثمانينيات. في عام ١٩٩٥، تم الانتهاء من دراسة الجدوى والتحقيقات في الموقع. أصبح بناء السد جزءًا لا يتجزأ من الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٠. يهدف المشروع إلى تخزين ١٢٥ مليون م٣ من المياه، والتي سيتم استخدامها لتأمين متطلبات حوالي ١,٦ مليون ساكن في منطقة بيروت الكبرى خلال موسم الصيف. الخزان مصمم ليمتلئ بشكل طبيعي من تدفق نهر بسري خلال موسم الأمطار ـ بعدها سيتم نقل المياه إلى منطقة بيروت الكبرى عن طريق الجاذبية عبر نفق بطول ٢٦ كلم تحت الأرض، على أن تتم معالجة المياه المنقولة في محطة معالجة مياه الوردانية قبل التوزيع. وقدرت فترة البناء المتوقعة للسد بحوالي ٥ سنوات، إلا أن أعمال البناء لم تبدأ بعد. تم تمويل المشروع في الأصل من خلال قرض من البنك الدولي بقيمة ٤٧٤ مليون دولار أمريكي، وقرض من البنك الإسلامي للتنمية (١٢٨ مليون دولار أمريكي) ومن الحكومة اللبنانية (١٥ مليون دولار أمريكي). وافق البنك الدولي على قرض المشروع في أيلول ٢٠١٤، بعد المصادقة المشروطة على تقييم الأثر البيئي والاجتماعي من قبل وزارة البيئة (CDR, 2014)، وبناءً عليه، تم إجراء دراسة تعويض بيئي بالتشاور مع أصحاب المصلحة واكتملت في عام ٢٠٢٠.

لاقى مشروع سد بسري معارضة شرسة من قبل بعض الخبراء والمجتمع المدني ومؤخراً بعض الأحزاب السياسية. ركزت المعارضة على العديد من التأكيدات، بما في ذلك ١) الاستبعاد المتحيز للبدائل المحتملة (على سبيل المثال توسيع سعة نقل نهر الكلب/جعيتا إلى نظام بيروت، وزيادة استغلال موارد المياه الجوفية وتقليل المياه غير المدرة للدخل[1]) ، ٢) مخاطر السلامة المرتبطة بالزلازل في المنطقة، ٣) ضعف ملاءمة الموقع لتخزين المياه بشكل فعال نظرًا لطبيعته الكارستية، ٤) الفشل في فهم وحساب الآثار المحتملة لتغير المناخ على عمليات السد، ٥) استبعاد المخاطر الصحية المرتبطة بنوعية المياه المشتراة[2]، ٦) الأضرار البيئية والثقافية التي لا رجعة فيها والتي سيحدثها المشروع في منطقة الدراسة، ٧) تركيز وزارة الطاقة والمياه على إدارة التوريد بدلاً من إدارة الطلب، ٨) الافتقار إلى الشفافية في مناقصة الأعمال والمحسوبية السياسية، و٩) الآثار السلبية للقروض الإضافية على العجز العام المتضخم. ربما يكون من الصحيح الافتراض أن المعارضة الشديدة لسد بسري تعود جزئيًا إلى تحول عام في الرأي العام فيما يتعلق بسلامة وفعالية السدود المنفذة سابقًا في البلاد (على سبيل المثال، عدم قدرة سد بريصا في شمال لبنان لتخزين المياه، وتطورات التشققات في سد المسيلحة في ٢٠١٩-٢٠٢٠) وفقدان الثقة بشكل عام في المؤسسات الحكومية بالدولة. بصرف النظر عن الجدل الدائر حول الجدارة الفنية والاجتماعية والبيئية والمالية لسد بسري، يجب أن يكون واضحًا أن اختيار "سيناريو عدم القيام بأي شيء" من جانب العرض في منطقة بيروت الكبرى سيترافق مع أهمية اجتماعية واقتصادية كبيرة. التكاليف المرتبطة بتكثيف مشكلة تسرب المياه المالحة على طول الساحل وزيادة اعتماد السكان على موارد المياه غير الرسمية وغير المحسنة والمكلفة و/أو غير المأمونة (Rachid et al., 2021).

في الوقت الحالي مستقبل المشروع غير مؤكد، إذ أخطر البنك الدولي الحكومة اللبنانية في ٥ أيلول ٢٠٢٠ بإلغاء الأموال المخصصة لمشروع زيادة إمدادات المياه (مشروع سد بسري) بعد عدم استكمال المهام المطلوبة لبدء أعمال البناء المشروع.

[1] ستحتاج الجدوى الفنية والاقتصادية لهذه البدائل إلى مزيد من التحليل المتعمق.

[2] هناك سوء فهم عام بأن المياه من سد القرعون سيتم تخزينها في سد بسري. في الواقع، سيصل جزء من المياه المخزنة خلف سد القرعون إلى خزان الأولي - جون بعد اختلاطه بمياه نبع عين الزرقاء والينابيع في قضاء جزين، وسيستقبل خزان الأولي - جون أيضًا المياه التي سيتم تخزينها خلف سد بسري. سيتم إرسال المياه المختلطة من كلا المصدرين في الخزان إلى منطقة بيروت الكبرى عبر نفق يربط خزان الأولي - جون بمحطة معالجة المياه في الوردانية.

٣,٤,٢ حماية الموارد المائية

في السنوات العشر الماضية، تضمنت الاستجابات لحماية الموارد المائية في لبنان من حيث الكمية والنوعية مشاريع الحفاظ على المياه ومعالجة مياه الصرف الصحي التي تم تنفيذها في جميع أنحاء الأراضي اللبنانية.

٣,٤,٢,١ الحفاظ على المياه

تم تنفيذ العديد من المبادرات في لبنان لإثبات جدوى الخيارات البديلة لإمدادات المياه مثل جمع مياه الأمطار واستخدامها للأغراض المنزلية أو الزراعية. على مستوى الأسرة، قامت ACTED، كجزء من اتحاد الوصول إلى المياه وتنميتها وبدعم من مشروع الاتحاد الأوروبي- MADAD، بإدخال وتنفيذ برنامج تجريبي لجمع مياه الأمطار في ٢٠١٨ في برقايل – عكار، ويهدف البرنامج إلى توفير حل بسيط ولكنه فعال ومجدي ولا مركزي لتلبية الاحتياجات المائية للعائلات الأكثر ضعفاً في برقايل. يتألف النظام من نقل مياه الأمطار على الأسطح مباشرة إلى خزان قريب، والذي من شأنه أن يوفر المياه للأسر. بحلول نهاية عام ٢٠١٨، تم تركيب ٣٥ نظامًا لتجميع مياه الأمطار، استفاد منها أكثر من ١٠٠ عائلة في عكار. وفقًا لمنظمة ACTED، خفضت هذه المشاريع الإنفاق على المياه بما يصل إلى ١٠٠ دولار أمريكي شهريًا لكل أسرة في المناطق المستهدفة (ACTED, 2020). كما تم تنفيذ مشاريع تجميع مياه الأمطار لتزويد قطاع الزراعة بالمياه؛ تتكون هذه المشاريع من جمع مياه الأمطار المتساقطة على الخيم البلاستيكية الزراعية، وبناء بحيرات التلال أو البحيرات الترابية، وتحويل الجريان السطحي إلى الحقول. ومن المتوقع أن تؤدي هذه الأنشطة إلى زيادة الإيرادات الزراعية بمقدار ٤ ملايين دولار أمريكي سنويًا وتأمين توافر المياه خلال موسم الجفاف (MoE, URC/GEF, 2012). نفذت وزارة البيئة بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي مشروعًا تجريبيًا يهدف إلى جمع مياه الأمطار من قمم الخيم البلاستيكية الزراعية، وتم نشر مجموعة من الإرشادات الوطنية لتعزيز جمع مياه الأمطار من الخيم البلاستيكية الزراعية. كذلك، منذ بدء المخطط الأخضر في عام ١٩٦٤، تم إنشاء المئات من بحيرات التلال في عدة مناطق في لبنان لجمع مياه الأمطار (MoE, URC/GEF, 2012). هناك ثمانية بحيرات تلال جديدة في محافظات عكار وبعلبك الهرمل والبقاع في طور الإنشاء، بينما يتم تأهيل أخرى من خلال مشروع Programme d'Appui à la Résilience Sociale, aux Infrastructures, à la Forêt et à l'Agriculture au Liban الممول من وكالة التنمية الفرنسية. من المتوقع أن يبلغ الحجم الإجمالي لبحيرات التلال هذه حوالي ٢٨٢,٠٠٠ م٣.

٢,٢,٤,٣ معالجة مياه الصرف الصحي

يساهم التصريف المفتوح لمياه الصرف الصحي غير المعالجة في تدهور نوعية المياه، وبالتالي يعرض للخطر حالة البيئة وصحة الإنسان. على الرغم من أن لبنان أطلق العديد من مشاريع منع تلوث المياه والحد منه على مر السنين - بما في ذلك خطط لتحديث محطات معالجة مياه الصرف الصحي الحالية، وإعادة تأهيل و/أو تركيب شبكات الصرف الصحي وتجميعها، وإنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي الجديدة - إلا أن تنفيذ معظم هذه المشاريع كان بطيئًا وتعيقه المشتريات والمصادرة والقيود التشغيلية والمالية والقضائية والسياسية. يوجد حاليًا في لبنان ٧٨ محطة معالجة مياه الصرف الصحي التي يتم توزيعها بين مؤسسات المياه الإقليمية الأربعة، مع وجود غالبية هذه المحطات داخل مناطق خدمة مؤسسة مياه لبنان الجنوبي ومؤسسة مياه لبنان الشمالي. معظم هذه المحطات صغيرة الحجم وقد تم بناؤها من قبل المنظمات غير الحكومية من خلال التمويل الدولي. لسوء الحظ، هناك نقص كبير في البيانات المتعلقة بأداء هذه المحطات، لا سيما بالنسبة لوحدات المعالجة الصغيرة. أما بالنسبة لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي الساحلية، باستثناء محطة الغدير، فقد تم تصميمها وإنشاؤها لتوفير المعالجة الثانوية، إلا أنها تعمل حاليًا فقط كمرافق معالجة أولية.

حاليًا، هناك ١١ محطة معالجة جديدة قيد الإنشاء ومن المتوقع أن توفر سعة إضافية تبلغ ١٢٨,٢٥٦ م³/ يوم. هذا واقترحت وزارة الطاقة والمياه في المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠ إنشاء ١٨١ محطة معالجة مياه الصرف الصحي إضافية في جميع أنحاء البلاد، بسعة إضافية إجمالية تبلغ ٨٩٢،٧٦٩ م³/ يوم. يقدم الجدول ٣-١٧ ملخصًا شاملاً لحالة جميع محطات معالجة مياه الصرف الصحي القائمة، والتي هي قيد الإنشاء والمخطط لها في لبنان بواسطة مؤسسات المياه الإقليمية. وفي الوقت عينه، يقدم الملحق ٥ ملخصًا لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي ذات السعة التصميمية التي تزيد عن ١٠,٠٠٠ م³/ يوم، يعتمد الملخص على مؤسسة المياه الإقليمية وحالة التشغيل وتقنية المعالجة الخاصة بهم. إذا تم إنشاء وتشغيل جميع المحطات، فإن السعة الوطنية الإجمالية ستصل إلى ٦٧٣,٧ مليون م³/ عام، وهو أكثر من ضعف معدل إنتاج مياه الصرف المقدر حاليًا في الدولة (٣١٠ مليون م³/عام). ستضمن هذه السعة الإضافية أن هذه المحطات قادرة على التعامل مع النمو المتوقع في الأحجام خلال سنوات الخدمة المتوقعة. في النهاية، سيتوقف التشغيل السليم لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي إلى حد كبير على القدرة على تمويل تكاليف تشغيلها وتزويدها بالموظفين المؤهلين. أدت الصعوبات التي واجهها مشغلو محطة معالجة زحلة بسبب عدم وجود نظام فعال لاسترداد التكاليف إلى إعاقة توفير الموظفين المهرة المناسبين، والقدرة البشرية، فضلاً عن المعدات وتكاليف التشغيل الأخرى. تقدم هذه الصعوبات لمحة عن التحديات المنتظرة، والتي ترتبط أيضًا بغياب نظام تعريفة مياه الصرف الصحي. حددت الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٠ السياسات والأهداف لإدخال تعريفات جديدة لمياه الصرف الصحي لاستعادة تكاليف التشغيل والصيانة بحلول عام ٢٠١٤ و٢٠٢١، على التوالي. في الواقع، كان من المخطط إدخال التعرفة الجديدة لمياه الصرف الصحي مبدئيًا في عام ٢٠١١ (٢٥٪ من تعرفة إمدادات المياه) إلى المناطق التجريبية (MoEW, 2012)، إلا أنه لم يتم اعتماد هذا المخطط. كما اقترحت المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠ اعتماد رسوم الصرف الصحي من خلال إدخال رسوم إضافية تتناسب مع المياه التي تستهلكها الأسرة. كما أوصت الخطة أيضًا بتحديد رسوم الصرف الصحي لجميع الأسر غير المشتركة في شبكات المياه (MoEW, 2019a).

جدول ٣-١٧. حالة محطات معالجة مياه الصرف الصحي في لبنان ضمن مؤسسات المياه

المرحلة	العملية	مؤسسات المياه الإقليمية														
		مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان			مؤسسة مياه البقاع			مؤسسة مياه لبنان الشمالي			مؤسسة مياه لبنان الجنوبي			المجموع		
		E	UC	P	E	P	UC	E	UC	P	E	UC	P	E	UC	P
الأولية	معالجة أولية	١												١		
الثانوية	الوحول المنشطة	١		١	١		٦	١	١	٢	١		١	٤	١	١٠
	خزان التهوئة										١			١		
	فلتر التقطير				١		١			١٠				١		١١
	خزان التهوئة وفلتر التقطير	٢												٢		
	مفاعل البيوفيلم المتحرك	١												٢		
	الفلتر الحيوي			١												١
	غشاء المفاعل الحيوي			١												١
	متعاقد بيولوجي دوار									١						١
الثالثة	الوحول المنشطة + إزالة النيتروجين				١				١					١	١	
	الوحول المنشطة + الأشعة ما فوق البنفسجية	١												١		
أخرى	سرير القصب	١٢	٢	٢٧	٧	٢	١٧	٢٠	٣	٧٢	٢٠	٢	١٩	٥٩	٩	١٣٥
	أرض رطبة									١٣	٢			٢		١٣
غير معروف				٥	١		١	٣			١		٣	٥		٩
المجموع		١٨	٢	٣٥	١١	٢	٢٥	٢٤	٥	٩٨	٢٥	٢	٢٣	٧٨	١١	١٨١
المجموع العام		٥٥			٣٨			١٢٧			٥٠			٢٧٠		
إجمالي القدرة (م٣/يوم)														١,٨٤٥,٦٩٠[1]		

E: منشأة؛ UC: قيد الإنشاء؛ P: مخططة

[1] من إجمالي القدرة الـ ١,٨٤٥,٦٩٠ م٣/يوم، يوجد فقط ٨٢٤,٦٦٤ م٣/يوم عاملة؛ و١٢٨,٢٥٧ م٣/يوم قيد الإنشاء في حين أن الباقي مخطط لإنشائها.

بالإضافة إلى مياه الصرف الصحي المنزلي، يعاني لبنان من تصريف مياه الصرف الصناعي غير المعالجة في البيئة. تقدر مياه الصرف الصناعي بحوالي ٢٠٪ من إجمالي كمية مياه الصرف الصحي المتولدة في الدولة (MoE/MoI/UNEP, 2015). بينما يوجد في البلاد حوالي ١٣٣ منطقة صناعية محددة، لم يتم تصميم أو تجهيز أي من هذه المناطق بالبنية التحتية اللازمة لإدارة مياه الصرف الصناعي الناتجة بشكل صحيح والامتثال للمعايير الوطنية (Mawla, 2016). كما توجد العديد من الصناعات خارج هذه المناطق، ما يجعل إدارة مياه الصرف الصناعي أكثر صعوبة. في السنوات العشر الماضية، تم الشروع في العديد من الجهود للحد من مصادر التلوث الصناعي من خلال توجيه ودعم القطاع الصناعي تقنيًا وماليًا للالتزام بقيم الحد الأقصى للانبعاثات (قرار وزارة البيئة ٢٠٠١/١/٨) (الجدول ٣-١٨)؛ كما عملت العديد من هذه المبادرات على إنشاء قاعدة بيانات شاملة للقطاع الصناعي.

جدول ٣-١٨. لائحة بالمبادرات المنفذة (المشاريع والخطط) التي تستهدف التلوث الصناعي

النوع	المبادرة	الوصف
مساعدة تقنية/ استثمار	مشروع مكافحة التلوث البيئي في لبنان (٢٠١٤ - مستمر)	- مبادرة مشتركة بين وزارة البيئة والبنك الدولي ومصرف لبنان والوكالة الإيطالية للتعاون الإنمائي وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي بالتنسيق مع وزارتي المالية والصناعة ومجلس الإنماء والإعمار وجمعية المصارف في لبنان وجمعية الصناعيين اللبنانيين واتحاد الغرف التجارية والصناعة والزراعة - وضع آلية لتمويل مكافحة التلوث الصناعي في المنشآت الصناعية المستهدفة وتقديم المساعدة الفنية اللازمة لضمان تنفيذ واستدامة هذه التدخلات اعتبارًا من أيلول ٢٠٢٠، استفادت أكثر من ٨ مؤسسات صناعية من القروض الميسرة (مع مدفوعات تجاوزت ١١ مليون دولار أمريكي) واستفادت ٦٩ مؤسسة صناعية من المساعدة التقنية، تم تنفيذ ٨ مشاريع بتمويل من مشروع مكافحة التلوث البيئي في لبنان، و١٧ مشروع آخر من خلال موارد تمويل أخرى، وتقوم ٦ حاليًا بوضع اللمسات الأخيرة على تقييماتها الفنية وتطبيقاتها المالية وستنتقل إلى التنفيذ في الأشهر القليلة القادمة (إما من خلال تمويل مشروع مكافحة التلوث البيئي في لبنان أو مواردها الخاصة)
مساعدة تقنية/ استثمار	برنامج التنمية المحلية على امتداد الحوض الأدنى لنهر الليطاني (٢٠١٨ - مستمر)	- برنامج ممول من الاتحاد الأوروبي ينفذه الصندوق الاقتصادي والاجتماعي للتنمية - يدعم الصناعات الصغيرة والمتوسطة في الحوض الأعلى لنهر الليطاني لتصبح ملتزمة بيئيًا من خلال تقديم القروض المدعومة والمساعدة التقنية (European Commission, 2017; UNDP, 2020)
مساعدة تقنية/ استثمار	مشروع WELI (٢٠١٧-٢٠١٩)	- بتمويل من USAID كجزء من مشروع مياه لبنان وتنفذه DAI بالشراكة مع جمعية الصناعيين اللبنانيين - تقديم المساعدة الفنية والمعدات لصناعة الرخام والغرانيت التي نتج عنها تدابير للحفاظ على المياه وتقليل حجم مياه الصرف وتحسين نوعية مياه الصرف
مساعدة تقنية	المركز اللبناني للإنتاج الأنظف (٢٠٠٢ - مستمر)	- تم دعمه في الأصل من قبل برنامج LIFE التابع للمفوضية الأوروبية ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية والحكومة النمساوية ووزارة البيئة، وتوقف التمويل الدولي بحلول عام ٢٠١٣ - يهدف إلى الحد من الآثار البيئية السلبية للإنتاج الصناعي، وذلك بشكل أساسي من خلال تشجيع التطبيق المستدام والمستمر للإنتاج الأنظف من قبل القطاع الصناعي - تستهدف قطاعات الأغذية الزراعية والتعليب ومنتجات الألبان والورق والكرتون وإنتاج البلاستيك وإعادة تدويره وطحن زيت الزيتون والمنسوجات
مساعدة تقنية	مشروع SwitchMed I-Med TEST-II (٢٠١٥-٢٠١٧)	- بتمويل من الاتحاد الأوروبي وينفذه معهد البحوث الصناعية تحت الإشراف الفني لليونيدو بالشراكة مع وزارة الصناعة ووزارة البيئة وبالتعاون مع أصحاب المصلحة الآخرين - عرض دراسة الجدوى الخاصة بكفاءة الموارد الصناعية باستخدام منهجية امتحان اليونيدو في ٨ صناعات مدعومة. كانت تدابير كفاءة الموارد المحددة قادرة على تقليل حجم وتحسين نوعية مياه الصرف الناتجة من خلال تخفيضات الحاجة الكيميائية للأكسجين والحاجة البيولوجية للأكسجين - وضع خارطة طريق للارتقاء بتنفيذ كفاءة الموارد الصناعية في لبنان وأجرى بناء القدرات لـ ٧٨ متخصصًا من شركات الاستشارات البيئية والمؤسسات الحكومية والصناعات حول كفاءة الموارد
مساعدة تقنية	مشروع SwitchMed II-Med TEST-III (٢٠١٩-مستمر)	- بتمويل من الاتحاد الأوروبي وتنفذه اليونيدو بالشراكة مع وزارة الصناعة ووزارة البيئة وبالتعاون مع أصحاب المصلحة الآخرين - يهدف إلى الارتقاء باعتماد كفاءة الموارد الصناعية في لبنان من خلال تطوير نظام مراقبة على مستوى المنطقة الصناعية لتقييم مؤشرات كفاءة الموارد - تعميم مفهوم كفاءة الموارد والإنتاج الأنظف في التشريعات البيئية ذات الصلة ووضع مبادئ توجيهية بشأن الإدارة الآمنة للمواد الكيميائية في الصناعة

النوع	المبادرة	الوصف
الخطة	خطة عمل الاستهلاك والإنتاج المستدامين للقطاع الصناعي (٢٠١٥ - مستمر)	- تم تطويره من قبل وزارة البيئة بالشراكة مع وزارة الصناعة بدعم من الأمم المتحدة للبيئة كجزء من برنامج SWITCH-Med I الممول من الاتحاد الأوروبي - الأهداف: (١) اعتماد أفضل الأساليب المتاحة لتعزيز الاستهلاك والإنتاج المستدامين في القطاع الصناعي، (٢) إدخال مناهج الاستهلاك والإنتاج المستدامين المتعلقة بالقطاع الصناعي في السياسات والأطر المؤسساتية، و(٣) تثقيف وتوعية المستهلكين بشأن الاستهلاك والإنتاج المستدامين في القطاع الصناعي (MoE/MoI/UNEP, 2015)
قاعدة البيانات	الاحصاءات الصناعية (٢٠١٣)	- وضع مخطط وقاعدة بيانات لتسجيل المعلومات الصناعية مثل التراخيص والنوع ومعلومات الاتصال والإحداثيات الجغرافية والملكية - طبقت نظام تصنيف للأنشطة الصناعية (Mawla, 2016)

٣,٤,٣ تحسين خدمة التوصيل: الشراكات ما بين القطاعين العام والخاص

في عام ٢٠١٧، صادق لبنان على القانون رقم ٢٠١٧/٤٨ بشأن تنظيم الشراكة بين القطاعين العام والخاص. من المتوقع أن يؤدي إقرار القانون إلى تشجيع الشراكات بين القطاعين العام والخاص في مختلف القطاعات بما في ذلك المياه ومياه الصرف الصحي (USAID, 2018). من المتوقع أن تجتذب الشراكات بين القطاعين العام والخاص التمويل للمشاريع المحددة في المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠، بينما تساعد في الاستدامة المالية لمؤسسات المياه الإقليمية. حتى الآن، كانت المشاركة النشطة للقطاع الخاص في توصيل المياه والصرف الصحي بطيئة. معظم الشراكات بين القطاعين العام والخاص صغيرة الحجم وتقتصر على عقود الخدمة الممنوحة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة الخاصة التي يتم التعاقد معها لتقديم مهام محددة، مثل تشغيل وصيانة محطات الضخ ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي. كانت الشراكات بين القطاعين العام والخاص الأخرى على شكل عقود قصيرة الأجل لتقديم الدعم الفني والموارد البشرية إلى مؤسسات المياه الإقليمية التي تفتقر إلى هذه الموارد (EU/MoEW, 2017). قبل وقت طويل من التصديق على القانون رقم ٢٠١٧/٤٨، تم تنفيذ شراكتين مفصلتين في قطاع المياه. في عام ٢٠٠٣، أطلق مكتب مياه طرابلس (الذي أصبح الآن جزءًا من مؤسسة مياه لبنان الشمالي) أول شراكة بين القطاعين العام والخاص، وهي عقد خدمة وإدارة لخدمات مياه الشرب في المنطقة المدنية لطرابلس على مدى ٤ سنوات. تضمن المشروع أولاً إنشاء البنية التحتية اللازمة (توسيع محطة معالجة المياه في البحصاص، وتوسيع الشبكة الثانوية والثالثية في طرابلس)، فضلاً عن تقديم الدعم المؤسساتي للمؤسسة. خلال مدة العقد، كانت العلاقة بين مكتب مياه طرابلس والشركة الخاصة (Ondeo) متوترة، ويعود ذلك إلى حد كبير إلى عدم وجود إطار قانوني واضح لتنظيم الشراكة بين القطاعين العام والخاص؛ ونتيجة لذلك، لم يتم تجديد العقد. منحت مؤسسة مياه لبنان الجنوبي في العام ٢٠٠٧ عقدًا مدته ٣ سنوات إلى شركة خاصة لتشغيل الأنظمة المالية والمحاسبية للمؤسسة. تم دعم مؤسسة مياه لبنان الجنوبي من قبل مشروع سياسة المياه في لبنان الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية في إعداد العقد. في حين يمكن اعتبار هاتين الشراكتين بين القطاعين العام والخاص نجاحات، فقد فشلت الشراكة بين القطاعين العام والخاص في ناقل الأولي، ويعود ذلك أساسًا إلى الاختلافات في تفسيرات الإطار القانوني اللازم لإصدار عقد بناء وتشغيل ونقل (EU/MoEW, 2017).

عند إقرار قانون الشراكة بين القطاعين العام والخاص، طورت الحكومة اللبنانية برنامج استثمار رأسمالي تم الكشف عنه في مؤتمر سيدر في باريس في نيسان ٢٠١٨. ويهدف البرنامج إلى معالجة التحديات التي تواجه قطاع المياه والصرف الصحي في لبنان من خلال تسهيل الشراكات بين القطاعين العام والخاص مع التركيز على تطوير البنية التحتية وإعادة التأهيل؛ وتشير التقديرات إلى أن الكلفة الإجمالية للمرحلة الأولى من برنامج الاستثمار الرأسمالي ستتجاوز ١٠,٨ مليار دولار أمريكي، من المتوقع أن يأتي ٣٥٪ منها من الاستثمار الخاص. خلال المؤتمر الذي نظمه المجلس الأعلى للخصخصة في بيروت في آذار ٢٠١٨، اقترح البرنامج ثلاثة مشاريع لقطاع المياه (السدود مع محطات معالجة المياه المرتبطة وخطوط النقل والخزانات) وخمسة مشاريع في قطاع الصرف الصحي (محطات معالجة مياه الصرف الصحي مع أنظمة الجمع والنقل) كفرص محتملة للشراكة بين القطاعين العام والخاص (HCP, 2018).

٥,٣ القضايا الناشئة والتوقعات

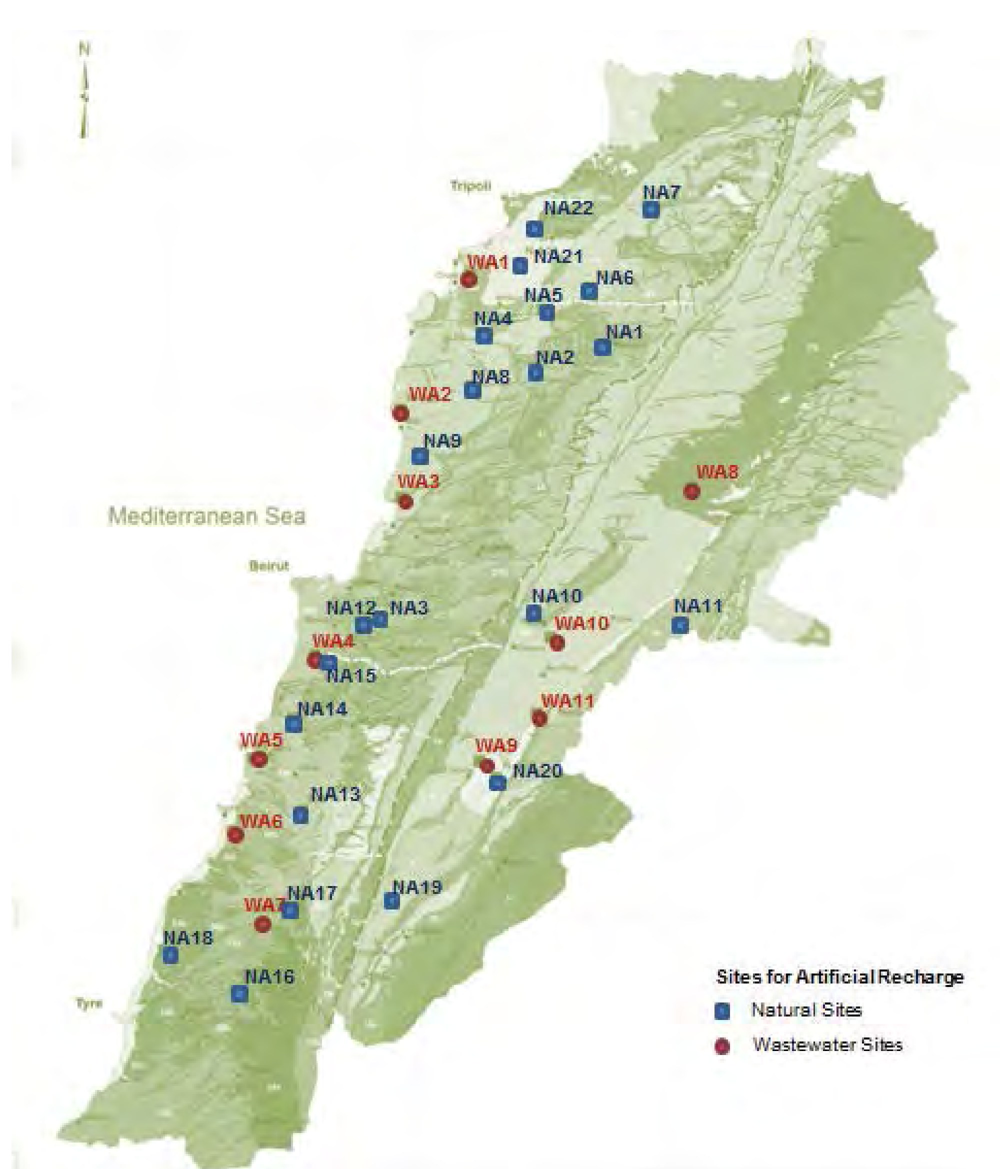
يهـدد التلـوث البـشري لمـوارد الميـاه السـطحية والجوفيـة في لبنـان وسـوء إدارتهـا اسـتدامتها عـلى المـدى الطويـل. للمـضي قدمًـا، هنـاك حاجـة ملحـة لاعتـماد مسـار يهـدف إلى حمايـة هـذه المـوارد المائيـة مـن خـلال تجنـب الأنشـطة الملوثـة وتنظيـم اسـتخدامها، واستكشـاف إمكانـات المـوارد الجديـدة غـير التقليديـة، فضـلاً عـن تقليـل الطلـب. سـيتعين التعامـل مـع الإدارة المسـتقبلية للميـاه وميـاه الـصرف الصحـي مـن منظـور الإدارة المتكاملـة لأحـواض الأنهـار التـي تركـز عـلى إيجـاد أوجـه التـآزر وتحديـد المسـارات الحرجـة داخـل الحـوض. يسـمح هـذا النهـج أيضًـا بتعزيـز الصلـة بـين الإدارة الفعالـة للميـاه والقـرارات الاجتماعيـة والاقتصاديـة التـي يتـم اتخاذهـا في الحـوض، وبالتـالي التأكيـد عـلى فوائـد الحمايـة والمحافظـة مقارنـة بالاسـتثمارات في خيـارات معالجـة الميـاه باهظـة الثمـن أو مصـادر الميـاه غـير التقليديـة. بالإضافـة، أوصـت منظمـة الصحـة العالميـة بتنفيـذ خطـط سـلامة الميـاه كوسـيلة فعالـة لضـمان سـلامة ومقبوليـة إمـدادات ميـاه الـشرب. هـذه الخطـط هـي تقييـمات قائمـة عـلى المخاطـر لنوعيـة الميـاه مـن مسـتجمعات الميـاه إلى المسـتهلك؛ يجـري تجريـب تنفيذهـا في لبنـان بدعـم مـن اليونيسـف، لكـن يجـب أن تصبـح اسـتراتيجية معتمـدة عـلى نطـاق أوسـع لحمايـة الميـاه. يعـد مـشروع BGR الأخـير (راجـع المربّـع ٣-٢) مثـالاً جيدًا لمثـل هـذا النهـج ويجـب اعتبـاره نقطـة انطـلاق مهمـة يجـب تكرارهـا عـلى المسـتوى الوطنـي، عـلى الرغـم مـن أن المـشروع يشـكك في صلاحيـة تحديـد أحـواض الأنهـار التـي تعتمـد فقـط عـلى تدفـق الميـاه السـطحية. ومـع ذلـك، فـإن الحلقـة الأضعـف لاعتـماد مثـل هـذا النهـج سـتبقى في كيفيـة ترجمـة هـذه النتائـج والتوصيـات إلى سياسـات فعليـة قابلـة للتنفيـذ تنظـم اسـتخدام الأراضي وإدارة الميـاه والمـوارد الطبيعيـة داخـل الأحـواض عـبر النطاقـات المكانيـة وبـين التسلسـلات الهرميـة المختلفـة للسـلطة والولايـات القضائيـة. ومـن ثـم، فمـن المهـم التأكـد مـن أن لجنـة بحـيرة القرعـون، التـي تأسسـت في عـام ٢٠١٤ (انظـر المربّـع ٣-٣) للتخفيـف مـن تلـوث الميـاه في الحـوض الأعـلى لنهـر الليطـاني، سـوف تنجـح في مهمتهـا، بينـما يتـم تحديـد أوجـه القصـور والعوائـق الرئيسـية بشـكل صحيـح ودراسـتها وحلهـا.

١,٥,٣ موارد المياه البديلة وخيارات التعزيز

تعـرض الأقسـام التاليـة خيـارات بديلـة وفعالـة لإمـدادات الميـاه بمـا في ذلـك التغذيـة المـدارة للخـزان الجـوفي، وتجميـع ميـاه الأمطـار والنـدى، وتحليـة الميـاه وإعـادة اسـتخدام ميـاه الـصرف الصحـي التـي تعـد مكونـات أساسـية لـلإدارة الشـاملة والمسـتدامة للميـاه اللازمـة في لبنـان.

١,١,٥,٣ التغذية المدارة للخزان الجوفي

إن التغذيـة المـدارة للخـزان هـي طريقـة فعالـة يمكـن أن تقلـل مـن الإجهـاد المـائي عنـد تنفيذهـا في موقـع مناسـب (Dillon et al., 2014). حـددت كل مـن الاسـتراتيجية الوطنيـة لقطـاع الميـاه لعـام ٢٠١٠ والمسـودة المحدثـة منهـا لعـام ٢٠٢٠ التغذيـة المـدارة للخـزان الجـوفي كإجـراء متكامـل نحـو زيـادة مـوارد الميـاه الجوفيـة. تشـير التقديـرات إلى أن التغذيـة المـدارة للخـزان الجـوفي يمكـن أن يوفـر مـا بـين ١٠٠ إلى ٢٠٠ مليـون م^3 مـن المصـادر الطبيعيـة و١٠٠ مليـون م^3 إضافيـة مـن ميـاه الـصرف الصحـي المعالجـة. بالإضافـة إلى توفـير نهـج بديـل لتخزيـن الميـاه والاسـتعادة اللاحقـة، يمكـن أن تؤخـر التغذيـة المـدارة للخـزان تقـدم تـسرب الميـاه المالحـة إذا تـم تنفيذهـا في طبقـات الميـاه الجوفيـة السـاحلية المحـددة (MoEW/UNDP, 2014). لا تـزال الدراسـات التـي تقيـم إمكانـات التغذيـة المـدارة للخـزان في طبقـات الميـاه الجوفيـة اللبنانيـة الكارسـتية إلى حـد كبـير محـدودة ولم يتـم تطويرهـا بشـكل كامـل، كـما تمثّـل هـذه التغذيـة في طبقـات الميـاه الجوفيـة الكارسـتية وشـديدة التصـدع، والتـي تهيمـن في لبنـان، تحديًـا بسـبب دينامياتهـا المائيـة المعقـدة. في عـام ٢٠١٤، تـم إجـراء تقييـم وطنـي لمـدى ملاءمـة التغذيـة المـدارة للخـزان (MoEW/UNDP, 2014). حـددت الدراسـة ١٢ حوضًـا للميـاه الجوفيـة عـلى أنهـا مناسـبة لأنشـطة التغذيـة المـدارة للخـزان اسـتنادًا إلى إجهـاد الميـاه في الخـزان الجـوفي، وسـعة التخزيـن وعمـق منسـوب الميـاه الجوفيـة. تـم اختيـار ٢٢ موقعًـا في هـذه الأحـواض عـلى أنهـا مناسـبة لإعـادة التغذيـة بالميـاه الطبيعيـة مـن الينابيـع والجـداول، كـما حـددت الدراسـة أيضًـا ١٠ مواقـع أخـرى عـلى أنهـا مناسـبة لإعـادة التغذيـة بميـاه الـصرف الصحـي المعالجـة (الصـورة ٣-٤). تـم اقـتراح إطـار لتحليـل القـرار متعـدد المعايـير لتصنيـف مواقـع التغذيـة المـدارة للخـزان مؤخـرًا بواسـطة رولـف في العـام ٢٠١٧.



الصورة ٣-٤. خريطة مواقع التغذية المدارة للخزانات الجوفية في البلاد ونوعية المياه الموصى بها لإعادة الشحن وفق الموقع
المصدر: MoEW/UNDP, 2014

بالإضافة إلى ذلك، تم إعداد العديد من دراسات الجدوى لمواقع محددة (BTD, 2016a, b, c; GIZ; 2015). حالياً، لم يتم تنفيذ أي مشروع تغذية مدارة للخزانات الجوفية بنجاح في لبنان، في حين يجب سن وإقرار السياسات المطلوبة لتنظيم هذه المشاريع (Khadra and Stuyfzandm 2020). قامت الحكومة الهولندية حديثاً بتمويل مشروع تجريبي في البقاع؛ قام هذه المشروع بحفر بئر استكشاف في خربة قنافار (قضاء البقاع الغربي) لتحديد كمي لدافع التغذية المدارة للخزانات الجوفية في تكتلات الموسين (Khadra and Stufyzand, 2020). إلا أن هذا المشروع يواجه معارضة من قبل المصلحة الوطنية لنهر الليطاني، التي تصر على عدم تحويل إي من الجريان الناتج في الحوض الأعلى لنهر الليطاني بعيداً عن سد القرعون.

٢,١,٥,٣ جمع مياه الأمطار والندى

في دراسة تقييم الاحتياجات التكنولوجية لوزارة البيئة لتغير المناخ، تم تحديد جمع مياه الأمطار على أنه تقنية تكيف واعدة للبنان (MoE/URC/GEF, 2012). يشمل جمع مياه الأمطار إنشاء بحيرات تلال أو أرضية، وجمع مياه الأمطار في المناطق المدنية، وكذلك جمع مياه الأمطار من الأسطح. يجري تنفيذ مشاريع جمع مياه الأمطار للإمدادات المنزلية والزراعية في عدة مناطق (راجع القسم ١,٢,٤,٣). في محاولة لزيادة اعتماد هذه المشاريع، تم نشر إرشادات وطنية لأنظمة تجميع مياه الأمطار المحلية في عام ٢٠١٦ (MoEW/UNDP, 2016). توفر المبادئ التوجيهية المعلومات الفنية والتجارية التفصيلية اللازمة لتنفيذ أنظمة تجميع

مياه الأمطار في البيئات المحلية في كل من المناطق الريفية والمدنية (MoEW/UNDP, 2016). كما تم تحديد المبادئ التوجيهية لأنظمة جمع مياه الأمطار في قطاع الزراعة في عام ٢٠١٦ (MoEW/UNDP, 2016). إن الإدراك الكامل لإمكانيات جمع مياه الأمطار محدود بسبب انخفاض تعريفة المياه الزراعية، والتوزيع غير المنتظم لهطول الأمطار في المكان والزمان، والتنظيم المدني غير الكافي، والبنية التحتية السيئة لتجميع مياه الأمطار، ونقص الوعي بشأن جمع مياه الأمطار (MoE/UEC/GEF, 2012).

يمثل جمع الندى إجراء تكيف واعدًا آخر لزيادة موارد المياه. قامت حملة تجريبية مؤخرًا بقياس إنتاجية الندى في ٦ مواقع في جميع أنحاء لبنان (Tomaskiewicz et al., 2017). أظهرت النتائج أن جمع الندى كان الأنسب في المناطق المرتفعة التي تجري بموازاة الساحل. تستفيد هذه المناطق من التأثيرات البحرية، والرفع الأوروغرافي وانخفاض الضغط الجوي. في هذه المواقع، حدثت أحداث الندى حوالي ٥٠٪ من الوقت وبلغ متوسط المحصول ٠,١١ ملم/يوم خلال موسم الجفاف. وفي الوقت نفسه، كان جمع الندى في البيئة المدنية ضعيفًا، حيث تحدث أحداث الندى بمعدل ١٨ ٪ وتنتج غلة قدرها ٠,٠٦ ملم/يوم. وبالمثل، كانت غلات الندى منخفضة في موقعين داخليين يقعان في سهل البقاع.

٣,١,٥,٣ تحلية المياه

أدى التحضر السريع والنمو السكاني على طول العديد من طبقات المياه الجوفية الساحلية إلى وضع هذه الأنظمة تحت تهديد تسرب المياه المالحة، خاصة في منطقة بيروت الكبرى (راجع القسم ٢,٢,٢,٣) مع النقص المزمن في المياه العامة وزيادة تملح طبقة المياه الجوفية، كان هناك انتشار في استخدام وحدات التناضح العكسي، لا سيما في بيروت (Alameddine et al., 2018). بين عامي ١٩٩٥ و٢٠٠٩، تم تركيب العديد من وحدات تحلية المياه قليلة الملوحة بالتناضح العكسي بسعات تتراوح من ٩٠ إلى ١٨٩٣ م^3/يوم في بيروت، معظمها لتوفير المياه العذبة للمؤسسات الصناعية والبلديات والمرافق السياحية (FICHTNER, 2011). في الآونة الأخيرة، كان هناك انتشار في وحدات التناضح العكسي صغيرة الحجم للاستخدام السكني. لسوء الحظ، أدى غياب التنظيم أو الرقابة الحكومية على استخدامها والحد الأدنى من الكفاءة إلى تركيب وحدات ذات كفاءة تحويل ضعيفة. وثّقت دراسة حديثة أجراها حمدان (٢٠١٩) أن معظم الوحدات المُركبة لديها عمر خدمة أقصر ومعدل استرداد منخفض (أقل من ٦٠٪) وثقة اجتماعية ضعيفة بنوعية المياه المنتجة. نتيجة لذلك، يؤدي اختراقهم المتزايد للسوق إلى ١) الإفراط في الضخ وإبراز تسرب المياه المالحة؛ ٢) زيادة حجم مياه الصرف الصحي المتولدة في المدينة حيث يختار معظم المشغلين التخلص من المحلول الملحي في نظام الصرف الصحي؛ ٣) زيادة الطلب على إمدادات الكهرباء الوطنية المحدودة. في حين أن وحدات التناضح العكسي قليلة الملوحة هذه تساعد العديد من السكان على تلبية احتياجاتهم قصيرة الأجل من خلال السماح لهم بالاستفادة من المياه الجوفية قليلة الملوحة، فإن انتشارها يقتصر على المناطق الغنية وتأثيراتها السلبية على الجودة الكلية للخزان الجوفي نموذجية للمأساة من المشاعات.

من ناحية أخرى، فإن اعتماد تحلية مركزية لمياه البحر للتناضح العكسي لتوفير جزء من احتياجات المياه المحلية لمنطقة بيروت الكبرى قد تم اعتباره في كثير من الأحيان كخيار بديل لإمداد المياه في تقييم الأثر البيئي ولكن لم يتم دراسته بعمق. لقد كسرت النجاحات الأخيرة لمحطات تحلية مياه البحر بالتناضح العكسي على نطاق واسع على طول شرق البحر الأبيض المتوسط المحرمات القائلة بأن تحلية المياه ليست سوى تقنية قابلة للتطبيق للبلدان الفقيرة بالمياه ولكنها غنية بالوقود الأحفوري؛ ومع ذلك، فإن تحلية المياه ليست جزءًا من المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠. في كانون الثاني ٢٠١٩، اجتمعت شركة Organization's Science des Membranes Appliquée à l'Environnement التابعة لليونيسكو مع مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان لمناقشة إمكانية تركيب محطة لتحلية المياه في المؤسسة. من المتوقع أن تزود بعثة الجدوى مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان بدراسة حول الأساليب والوسائل المتاحة لتنفيذ مشاريع تحلية المياه (UNESCO, 2020). يمكن أن يضمن اختيار محطة التناضح العكسي المركزية لمياه البحر توفير إمدادات مياه آمنة بشكل مستمر لسكان منطقة بيروت الكبرى، ويقلل من الاعتماد على عمليات النقل بين الأحواض المعرضة للتغيرات المناخية والطلبات المتزايدة في الأحواض نفسها. يتطلب تنفيذ تحلية المياه على نطاق واسع استثمارًا كبيرًا لمنشآتها ويرتبط بارتفاع احتياجات الطاقة وتكاليف التشغيل. على هذا النحو، يبدو حاليًا أنه لن يكون ممكنًا إلا من خلال الشراكة بين القطاعين العام والخاص مثل البناء-التشغيل-النقل أو البناء-الاستملاك-التشغيل (Saidy, 2016). عند النظر في مثل هذه الخيارات، يجب أيضًا مراعاة الطاقة المتجددة لتقليل التكاليف وتحسين الاستدامة البيئية.

٤,١,٥,٣ إعادة استخدام مياه الصرف الصحي

في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٠، حددت وزارة الطاقة والمياه هدفًا لزيادة إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة من ٠٪ في عام ٢٠١٠ إلى ٢٠٪ في عام ٢٠١٥ ثم إلى ٥٠٪ بحلول عام ٢٠٢٠. وقدرت الاستراتيجية أن ما يصل إلى ١٥٠ مليون م٣/سنويًا من مياه الصرف الصحي المعالجة يمكن أن تكون تستخدم للري بحلول عام ٢٠٢٠، في حين يمكن استخدام ١٠٠ مليون م٣ أخرى للري (MoEW, 2012; MoEW/UNDP, 2014). لسوء الحظ، لم تتحقق هذه الأهداف أبدًا. حاليًا، يتم تنفيذ مشروع تجريبي واحد فقط لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أبلح في منطقة البقاع، ويتم تمويل المشروع من قبل الاتحاد الأوروبي من خلال مشروع التكيف مع تغير المناخ وأفضل الممارسات الزراعية. استبدل نظام إعادة الاستخدام المياه الجوفية بمياه الصرف الصحي المعالجة لري ٢٠ هكتارًا من عنب المائدة.

هناك عدة عقبات تحول دون الاعتماد الواسع لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي، وتشمل هذه التأخيرات في تنفيذ مشاريع محطات معالجة مياه الصرف الصحي، وعدم وجود معيار وطني معتمد لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة والوحول، والقدرات غير الكافية وغياب خدمات الإرشاد في الوزارات ومؤسسات المياه المعنية، فضلاً عن عدم وجود ما يلزم البنية التحتية لنقل المياه من المحطة إلى موقع الاستخدام المقصود. في عام ٢٠١٠، وضعت منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة المبادئ التوجيهية اللبنانية بشأن استخدام وحول الصرف الصحي في الزراعة والمبادئ التوجيهية اللبنانية لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي؛ إلا أنه لم يتم اعتماد أي منها رسميًا (MoEW, 2019b). مع التنفيذ المقبل لقانون المياه، ينبغي اعتماد أو مراجعة العديد من المراسيم، بما في ذلك المرسوم الخاص بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة (MoEW, 2019a). في الآونة الأخيرة، بدأ المعهد الدولي لإدارة المياه، من خلال مشروع Rewater MENA، تقييمًا أساسيًا وطنيًا حول إمكانية إعادة الاستخدام؛ يهدف المشروع أيضًا إلى تحديث معايير نوعية إعادة الاستخدام والتحقق من صحتها بالتعاون مع لجنة ليبنور وتنفيذ خطتين محليتين لإعادة الاستخدام (MoEW, 2019b). في غضون ذلك، يقوم مجلس الإنماء والإعمار بإجراء دراسة حول إدارة الوحول، وتحديداً في منطقة البقاع؛ يتم تمويل الدراسة من قبل البنك الدولي بالشراكة مع وزارة البيئة ووزارة الطاقة والمياه. كما ويجب إجراء هذه الدراسة أيضًا لجميع مناطق لبنان لتطوير استراتيجية لمعالجة الوحول وإعادة استخدامها أو التخلص منها قبل تشغيل محطات معالجة مياه الصرف الصحي المخطط لها في المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠.

٢,٥,٣ إدارة الطلب

إدارة الطلب هي المفتاح لضمان الكفاءة والاستدامة والإنصاف والأمن المائي على المدى الطويل. تشمل إدارة الطلب كلاً من التدخلات المباشرة من خلال التنظيم والتكنولوجيا، فضلاً عن الإجراءات غير المباشرة التي يتم إجراؤها من خلال آليات السوق والحوافز المالية وزيادة الوعي والتعليم العام (El-Fadel and Maroun, 2003). لا تزال إدارة الطلب على المياه الحالية في لبنان ضعيفة، وقد ركزت الاستثمارات الحكومية حتى الآن بشكل غير متناسب على زيادة المصادر. هناك حاجة ملحة لاعتماد التشريعات المتعلقة بالمياه التي تحدد المبادئ التوجيهية العامة للاستخدام الرشيد للموارد المائية (مثل الاستخدام السليم للمياه والمحافظة عليها، وحماية الموارد المائية، وتسعير المياه، وما إلى ذلك). وبذلك يتعين على وزارة الطاقة والمياه إصدار مراسيم تنفيذية بناءً على قانون المياه وتعديله الأخير الذي يتناول بوضوح الجوانب المختلفة لإدارة الطلب.

ومع ذلك، فإن فعالية هذه التدابير التشريعية المتعلقة بالمياه التي تمس الحاجة إليها ستبقى معتمدة بشكل كبير على الإطار المؤسساتي العام ووجود آليات إنفاذ مناسبة. وبذلك فإن دور المركز اللبناني لحفظ المياه وإدارتها داخل وزارة الطاقة والمياه يحتاج إلى تعريف أفضل وتمكينه لتعزيز السياسات التي تهدف إلى تطوير وتنفيذ مبادرات الحفاظ على المياه في القطاع. من خلال هذا المركز، ستحتاج وزارة الطاقة والمياه إلى تنفيذ البرامج التي تعزز استخدام الأجهزة والتقنيات ذات الاستخدام المنخفض للمياه وتمنع استيراد/استخدام الأجهزة غير الفعالة. إن ضمان الكفاءة في القطاع الصناعي مهم بنفس القدر؛ فعلى سبيل المثال، وفقًا للقسم ٢,٢,٤,٣، عمل كل من مشروع مكافحة التلوث البيئي في لبنان الممول من البنك الدولي ومشروع WELI الذي تموله الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية والمدار من خلال برنامج مشروع مياه لبنان على تنفيذ ممارسات الاستهلاك المستدام للمياه واعتماد تقنيات توفير المياه في القطاع الصناعي. في الواقع، قدم برنامج مشروع مياه لبنان حوافز مالية لتعزيز مفهوم الحفاظ على المياه وكفاءة استخدام المياه بين الصناعات ذات الاستخدام العالي للمياه مثل صناعات الرخام، وكذلك منتجي

الأغذية الزراعية (Social Impact Inc., 2018). دعم البرنامج هذه الصناعات لتركيب محطات معالجة مياه الصرف الصحي لمعالجة وإعادة استخدام مياه الصرف الناتجة وتقليل اعتمادها على إمدادات المياه العذبة.

ربما يبقى تأثير تبني التدخلات الفنية الهادفة إلى الحد من استخدام المياه هو الأعلى في قطاع الزراعة. الجهود الحالية التي تبذلها وزارة الزراعة لتقليل الفاقد أثناء نقل مياه الري من خلال تبطين القناة أو استخدام الأنابيب، وكذلك تحسين الري السطحي من خلال تسوية الأرض أو استبدالها بالرش أو الري الدقيق (بالتنقيط، والرش الدقيق، والري الجزئي، أنظمة الري الناقصة) بحاجة إلى مضاعفة (El-Fadel and Maroun, 2003). أظهرت نتائج مشروع مياه لبنان توفير ٤٠ إلى ٦٠٪ في مياه الري بعد تركيب أنظمة الري الحديثة (Social Impact Inc., 2018). بالإضافة إلى هذه التدخلات، هناك حاجة لاعتماد رؤية أكثر شمولية للزراعة والتحول ببطء نحو العلاقة بين المياه والطاقة والغذاء التي تمثل درجة عالية من الترابط والاعتماد المتبادل بين هذه القطاعات الثلاثة. إن اعتماد العلاقة في لبنان معقد، حيث يواجه البلد نقصًا في المياه والطاقة ويستورد أكثر من ٨٠٪ من احتياجاته الغذائية، بينما تستهلك الزراعة ما يقارب ٦٠٪ من موارد المياه العذبة المتاحة. درست ورقة سياسات أعدها معهد عصام فارس هيكلية الجهات الحكومية المختلفة في لبنان ونظرت في سياساتها فيما يتعلق بتفضيل نهج الربط بين المنتدى الاقتصادي العالمي (Farajalla et al., 2016). وكشفت الدراسة أنه في الوقت الذي يوجد فيه نظام تنسيق متكامل بين الجهات الحكومية، فإن إلقاء نظرة فاحصة على هذه المؤسسات أظهر قصوراً في التنسيق داخل وبين المؤسسات بدءاً من ارتفاع معدلات الشواغر في الوزارات، وتعقيد الإجراءات البيروقراطية، وعدم وجود منهجية مشتركة لوضع الاستراتيجيات. ونتيجة لذلك، تمت التوصية بإنشاء هيئة تنسيق مشتركة بين القطاعات؛ سيكون دورها هو مراقبة عملية نمذجة العلاقة بين المياه والطاقة والغذاء بأكملها وتقييم النتائج فيما يخص اتخاذ القرار المناسب المتعلق بتخصيص الموارد والمفاضلات المطلوبة بين أولويات التنمية المختلفة لأصحاب المصلحة المختلفين (Stephan et al., 2018). في عام ٢٠١٦، تم تطوير نموذج التحسين على نطاق لبنان، من أجل التخصيص الأمثل للموارد نحو الأمن المائي والغذائي المستدام في ظل القيود التغذوية والاجتماعية والاقتصادية والزراعية والبيئية والموارد الطبيعية (Mortada et al., 2018). كما طور كرنيب في العام ٢٠١٧ إطار عمل تقيين كمي مماثل للعلاقة بين المياه والطاقة والغذاء.

تحتاج إدارة الطلب أيضًا إلى اعتماد وتنفيذ التدخلات الفنية للحد من فقدان المياه غير المحسوب والأشكال الأخرى من فقدان المياه. على مدى العقد الماضي، حدثت تطورات تكنولوجية كبيرة فيما يتعلق بالاستشعار والقياس عن بعد والنمذجة وتحليلات البيانات التي تسمح بالتنفيذ الفعال لبرامج الكشف عن التسرب وإصلاحه، وتحديد التوصيلات غير القانونية وعلامات ضغط النظام غير الكافي. بدأت معظم مؤسسات المياه الإقليمية بدمج هذه التقنيات في العديد من مجالات المشاريع التجريبية من خلال البرامج الممولة دوليًا مثل مشروع MADAD التابع لصندوق الاتحاد الأوروبي الاستئماني الإقليمي. إلا أنه تبقى هناك حاجة إلى نشر المزيد من الموارد والدعم السياسي والمجتمعي لزيادة معدلات الاشتراك، التي لا تزال منخفضة للغاية في مناطق محددة.

بالإضافة إلى ذلك، هناك حاجة ماسة لتغيير نظام فواتير المياه الحالي إلى نظام يعتمد على معدلات الاستهلاك لتحفيز الحفاظ على المياه. يفتقر لبنان إلى إستراتيجية وطنية لتعريفة المياه، إذ يوجد لكل مؤسسة مياه إقليمية نظام تعريفات خاص بها. ومع ذلك، وكما هو مذكور في القسم ٣,٢,٣، لا تزال الفواتير تعتمد إلى حد كبير على فرض سعر ثابت. هذا وأظهر نظام التعريفة والفوترة الحالي فشلهما في الحفاظ على مؤسسة المياه الاقليمية، والتي يعمل معظمها في ظل عجز مالي متزايد، ويعود ذلك إلى حد كبير إلى النسبة العالية من المياه غير المدرة نتيجة لانخفاض معدلات الاشتراك وخسائر الشبكة العالية. من المتوقع أن تؤدي مراجعة تعريفات المياه إلى زيادة الوعي العام بقيمة المياه، فضلاً عن تعزيز الحفاظ على المياه ومنع إساءة استخدام المياه، شرط أن يتم تخصيص الرسوم بشكل عادل. إن الدور الذي تلعبه مؤسسات المياه الإقليمية في التنفيذ الناجح لنظام التعرفة الجديد هو دور هائل.

٣,٥,٣ المراقبة البيئية

إن إنشاء نظام مراقبة متكامل هو حجر الزاوية للتنفيذ الناجح للإدارة الفعالة لموارد المياه. ستفتقر القرارات التي يتم اتخاذها في حالة عدم وجود بيانات رصد مكانية وزمانية كافية إلى الشفافية والمساءلة، وقد تؤدي في كثير من الأحيان إلى تحريف شكوك النظام. في لبنان، لا يزال الافتقار إلى نظام مراقبة متكامل أحد العقبات الرئيسية التي تعيق تحقيق الأهداف التي حددها الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة بشأن المياه والصرف الصحي. تقر المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠ بهذا القيد

وتقترح إجراء إصلاح شامل لشبكات القياس الهيدرومتري الحالية، كما تحدد الحاجة إلى أجهزة خزانات المياه الجوفية الرئيسية من أجل تحديد تفاعلات المياه الجوفية السطحية بشكل أفضل والتغيرات في مستوى المياه. تنص الإستراتيجية المحدثة أيضًا على أن معظم الآبار العاملة العامة ستحتاج إلى مراقبة تدفقاتها ومستوى المياه باستمرار، وهو أمر ضروري ليس فقط لصحة الإنسان من خلال ضمان توافر المياه ولكن للحفاظ على النظم البيئية الطبيعية. وبالمثل، يتم التخطيط للمراقبة المستمرة للتدفقات لجميع الينابيع بمعدل تدفق أعلى من ٨٠ ل/ثانية. تتوقع الاستراتيجية أن يتم تنفيذ هذه المشاريع بمساعدة مؤسسات المياه الإقليمية ودائرة مراقبة تدفق الأنهار في وزارة الطاقة والمياه.

فيما يتعلق بالأنهار، تخطط الإستراتيجية المحدثة لتوسيع شبكة القياس الهيدرومتري الحالية لتغطية عدد أكبر من مقاطع التدفق، كما وتخطط أن يكون لديها ١٣٥ محطة هيدرومترية إضافية في مواقع مختلفة داخل مناطق تجميع المياه. كما تؤكد الاستراتيجية على الحاجة إلى تحسين جمع بيانات الأرصاد الجوية. وعلى هذا النحو، فهي تخطط لإضافة ١١٣ محطة إلى المحطات الحالية، وتتوخى أيضًا إنشاء محطات مراقبة الثلوج في المناطق الجبلية التي يزيد ارتفاعها عن ١,٥٠٠ م لتقييم مساهمة الثلوج في تدفقات الأنهار بشكل أفضل ولتتبع آثار تغير المناخ على هيدرولوجيا الثلج (MoEW, 2019b). تتوقع الاستراتيجية المحدثة أن يبدأ تنفيذ المراقبة الهيدرومترية بحلول عام ٢٠٢٢، بينما من المقرر أن يبدأ توسيع محطات القياس الهيدرومتري في منتصف عام ٢٠٢٣. تتوقع الاستراتيجية أن يؤدي تنفيذ هذه المشاريع إلى الحصول على كثافة استشعار تبلغ ٥٠/ كم[٢] (MoEW, 2019b).

بالإضافة إلى المراقبة المخطط لها للنظام الهيدرولوجي، تخطط الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه المحدثة لإصلاح برنامج مراقبة نوعية المياه المحلية الحالي لاستبداله ببرنامج يتضمن أخذ العينات بانتظام في منفذ خزانات مؤسسة المياه الإقليمية، وداخل شبكة التوزيع، وكذلك في صنبور المستهلك. تحدد الخطة مجموعة من المؤشرات التي سيتم قياسها بناءً على تلك المدرجة في مجموعة ليبنور ١٩٩٩:١٦١ القياسية لمياه الشرب وتقترح تكرار أخذ العينات الذي يتراوح من مستمر/ يومي (مثل الآس الهيدروجيني، التعكر، بقايا الكلور) لبعض المؤشرات حتى السنوية بالنسبة إلى أخرى (مثل المعادن الثقيلة). وتجدر الإشارة إلى أنه تم إعداد مسودة تحديث لمعيار ليبنور ٢٠١٦:١٦١ في عام ٢٠١٦، ولكن لم تتم الموافقة عليها بعد، بسبب محدودية المعدات والموارد البشرية في المختبرات المعتمدة. ومن المتوقع أن تتمكن موسسات المياه الإقليمية من تكرار دراسة نوعية المياه الوطنية لمنظمة الصحة العالمية/اليونيسف (WHO and UNICEF, 2016) على أساس روتيني.

لسوء الحظ، لا تتضمن الاستراتيجية خطة محددة جيدًا لمراقبة نوعية المياه المحيطة لكل من أنظمة المياه الجوفية والمياه السطحية. سيحد هذا الإشراف من أي جهد جاد لتحديد النقاط الساخنة للتلوث، وتتبع مصادر التلوث، وتحديد أحمال التلوث، وتحديد مصادر التلوث والمصارف، وتتبع فعالية التدابير التخفيفية وتحديد قدرة المسطحات المائية على تلبية الاستخدام (الاستخدامات) المحددة لها. إن الاستخدام الفعال لبيانات نوعية المياه المحيطة لاتخاذ قرارات وإجراءات شفافة مقيد بغياب معايير نوعية المياه البيئية المحيطة الواضحة وذات الصلة. حاليًا، يتم تقييم قياسات نوعية المياه فيما يتعلق بمعايير نوعية مياه الشرب في ليبنور أو وفقًا للمعايير المحددة في قرار وزارة البيئة رقم ٥٢-١٩٩٦/١ لمياه السباحة والحياة المائية وقرار وزارة البيئة ٨-١/ ٢٠٠١ لقيم التصريف الحدية. في حين أن هذه المعايير مفيدة وتوفر فكرة عامة عن حالة المسطح المائي، إلا أنه هناك حاجة لتحديث هذه المعايير والابتعاد عن نهج واحد يناسب الجميع واحتضان بدلاً من ذلك نظامًا جديدًا من المعايير يعتمد على نهج متدرج مرتبط بالاستخدام المحدد لكل نظام مائي.

٤,٥,٣ البناء المؤسساتي

قطاع المياه والصرف الصحي بحاجة ماسة إلى بناء القدرات المؤسساتية؛ فيما يتعلق بحماية البيئة، يحتاج كل من موظفي وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه الإقليمية إلى تدريب على تفعيل وتنفيذ الضمانات البيئية (راجع الفصل ٢ - الحوكمة البيئية) للحد من تلوث موارد المياه وتقليل تأثير تنفيذ مشاريع المياه والصرف الصحي على البيئة. يجب أن يحدث بموازاة جهود وزارة البيئة لتعميم الاعتبارات البيئية وتعزيز إدارة وزارة البيئة للضمانات البيئية، لا سيما فيما يتعلق بمراقبة الالتزام البيئي.

كذلك، فإن كلاً من وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه الإقليمية بحاجة ماسة إلى تعيين موظفين دائمين جدد يتمتعون بخلفيات تعليمية وتقنية كافية وذات صلة، إلى جانب دعم القوى العاملة الحالية من خلال المساعدة التقنية الكافية وبناء القدرات. يعاني العديد من مؤسسات المياه الإقليمية حاليًا من محدودية

القدرات ويعانون من نقص حاد في الموظفين. تشير التقديرات إلى أن إجمالي عدد الموظفين الدائمين في معظم مؤسسات المياه الإقليمية يبلغ حوالي ربع الموظفين المطلوبين على النحو المحدد في المرسوم التنظيمي لمؤسسة المياه الإقليمية، مع وجود العديد من الوظائف الشاغرة في الأقسام الفنية والتخطيطية (MoEW, 2019a). في حين أنه من المتوقع أن تعمل مؤسسات المياه الإقليمية باستقلال مالي وإداري، إلا أنها راكمت ديونًا بسبب انخفاض النسبة المئوية لاتصالات العملاء المقاسة، وانخفاض النسبة المئوية للفوترة والتحصيل (تصل إلى ٣٠٪ في مناطق معينة)، وارتفاع نسبة المياه غير المستردة (تقدر بحوالي ٤٠٪ -٥٠٪ على الصعيد الوطني) (El-Amine, 2016' USAID, 2017; MoEW, 2019a). كانت أوجه القصور هذه محورًا لبناء القدرات وبرامج الدعم من قبل العديد من المانحين الدوليين، بما في ذلك: (١) تنفيذ الأدوات الفنية لمشروع إدارة المياه وبرنامج دعم استراتيجيات البنية التحتية والتمويل البديل (بتمويل من الاتحاد الأوروبي)؛ (٢) مشروع المساعدة في إصلاح قطاع المياه (ممول من الوكالة الألمانية للتعاون الدولي)؛ (٣) برنامج سياسة المياه في لبنان، دعم قطاع المياه والصرف الصحي في لبنان ومشروع مياه لبنان (ممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية)؛ و(٤) العديد من برامج الدعم الأخرى التي يمولها البنك الدولي ووكالة التنمية السويسرية ووكالات التمويل الأخرى (MoEW, 2019a). في حين أن هذه المشاريع قد أحدثت بعض التحسينات في قدرات مؤسسات المياه الإقليمية من حيث الزيادة في عدد التوصيلات المقاسة والتحسينات في اكتشاف التسرب وإصلاحه، لا يزال هناك الكثير الذي يجب القيام به. تدرك المسودة النهائية للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠ هذه التحديات وتسلط الضوء على الحاجة إلى تعزيز الهيكل الإداري في مؤسسات المياه الإقليمية من خلال التوصية بتعيين موظفين مؤهلين ومراجعة المراسيم التنظيمية لمؤسسات المياه الإقليمية. تم إجراء هذه التغييرات في محاولة لتطوير قدرات هذه المؤسسات على مستويات مختلفة بما في ذلك تحسين الإدارة الحالية لخدمة المياه، وزيادة نوعية المياه المقدمة، وتعزيز العلاقات مع العملاء، وتطوير الأنشطة المتعلقة بالري وتنفيذ مراقبة الخدمة المنظمة وتعزيز إعداد التقارير (MoEW, 2019a). وتجدر الإشارة إلى أن القانون ٢٠١٨/٧٧ قد سمح للقطاع الخاص بالمشاركة في هذه الأنشطة المختلفة وقد تساعد مشاركته في تحسين وظائف معينة في مؤسسة المياه الإقليمية، لا سيما عندما يتعلق الأمر بعلاقات العملاء وإدارة قاعدة بيانات العملاء والاتصالات والفواتير وقراءة عدادات المياه.

٥,٥,٣ الإشراف وإشراك أصحاب العلاقة

بشكل عام، هناك غياب بمعنى إشراف المواطن في لبنان على جميع القطاعات، بما في ذلك المياه. ونتيجة لذلك، نادرًا ما يتم التعامل مع المياه كصالح مشترك ونادرًا ما تعمل مجموعات المواطنين معًا لتخطيط وإدارة مواردهم المائية بطريقة مستدامة ومنصفة. تتضمن بعض أسباب هذا النقص في الإشراف ما يلي: ١) حركات شعبية بيئية شابة نسبيًا؛ ٢) انخفاض المعرفة العامة فيما يتعلق بإدارة المياه وكفاءة استخدام المياه؛ ٣) نقص مشاركة أصحاب المصلحة من قبل الدولة عندما يتعلق الأمر بإدارة المياه والمركزية وعملية صنع القرار العام من الأعلى إلى الأدنى في قطاع المياه والصرف الصحي؛ ٤) تهميش النساء والشباب والمجتمعات الريفية في عملية صنع القرار؛ ٥) الفشل في التفكير على مستوى مستجمعات المياه ومراعاة مفهوم الترابط؛ ٦) التطبيق المحدود لمبدأ الملوث يدفع الثمن المنصوص عليه في القانون ٢٠٠٢/٤٤٤ والفشل في إدخال تعريفات عادلة للمياه قائمة على الاستهلاك؛ و٧) عدم مساءلة الشركات الخاصة عن الممارسات غير المستدامة. على هذا النحو، هناك حاجة لبناء القدرات لمساعدة القطاعين العام والخاص وكذلك المجتمع المدني على فهم استخدامات المياه الخاصة بهم بشكل أفضل وتأثيرات أنشطتهم الملوثة في سياق مستجمعات المياه. من الضروري أيضًا لهذه الكيانات الثلاثة أن تتشارك المسؤوليات ويكون لها صوت عندما يتعلق الأمر بضمان الإدارة السليمة للمياه واستدامة استخدام المياه والحصول على المياه الصالحة للشرب. ولكي يحدث ذلك، هناك حاجة إلى حملات توعية جيدة التخطيط والتصميم تستهدف الكيانات الثلاثة. تعتبر المعارضة العامة الأخيرة للعديد من مشاريع المياه الضخمة في الدولة إشارة إلى أن الحكومة بحاجة إلى إشراك الجمهور بشكل أكثر صدقًا في وقت مبكر وتجاوز متطلبات تقييم الأثر البيئي وأن هناك مجتمعًا شعبيًا نشطًا وأكثر صخبًا يطلب مقعد على الطاولة. على مدى السنوات الخمس الماضية، عززت الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، من خلال مشروع مياه لبنان، الإشراف على الحفاظ على المياه وإعادة استخدامها ومعالجتها من خلال العمل مع الصناعات والمزارعين والشركات التجارية. يجب البناء على مثل هذه المبادرات والنجاحات الفردية على مستوى المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم لتضمين مفهوم الإشراف على المياه في الخطط القطاعية الوطنية للمياه والصرف الصحي في المستقبل.

المراجع

Abboud-Abi Saab, M., Hassoun, A.E.R.. (2017). Effects of organic pollution on environmental conditions and the phytoplankton community in the central Lebanese coastal waters with special attention to toxic algae. Regional Studies in Marine Science 10, 38-51.

Abou-Hamdan, H., Ismail, H., Mouawad, R., Shehadi, M., Koubayssi, A. (2014). Macrophytic communities of Ghouzaiel, a Mediterranean river of Bekaa plain (Lebanon) with anthropic disturbances. International Journal for Innovative Research in Science, Engineering and Technology. 2014a 2, 430-442.

ACTED. (2020). No more water trucks: How rainwater harvesting is reducing costs for Lebanese families. ACTED, Beirut, Lebanon.

Alameddine, I., Tarhini, R., El-Fadel, M. (2018). Household economic burden from seawater intrusion in coastal urban areas. Water International 43, 217-236.

Amacha, N., Baydoun, S. (2018). Groundwater Quality in the Upper Litani River Basin, in: Shaban, A., Hamzé, M. (Eds.), The Litani River, Lebanon: An Assessment and Current Challenges. Springer International Publishing, Cham, pp. 87-105.

Appleyard, S. (2003). Cities overlying karst and karst-like aquifers, Urban Groundwater Pollution. CRC Press, pp. 199-222.

Arif, S., Doumani, F. (2013). Cost assessment of water resources degradation of the Litani basin, Sustainable Water Integrated Management (SWIM), Beirut, Lebanon.

Ayoub, G.M., Malaeb, L. (2006). Impact of intermittent water supply on water quality in Lebanon. International journal of environment and pollution 26, 379-397.

Baaklini, S. (2018). Pénurie d'eau au Liban : cet été s'annonce infernal, L'Orient Le Jour. Annahar, Beirut, Lebanon.

BAMAS. (2006). Basin Management Advisory Services project (BAMAS): Final report, in: DAI (Ed.). United States Agency for International Development, Beirut, Lebanon.

Baroudi, M., Bakkour, H., Halwani, J., Taha, S., El-Osmani, R., Mouneimne, A. (2012). Determination of pesticide, nitrates and nitrites level in groundwater of akkar plain in north Lebanon. Journal of Applied Sciences Research 8, 4663-4667.

Baydoun, S., Ismail, H., Amacha, N., Arnold, N.A., Kamar, M., Abou-Hamdan, H. (2016). Distribution pattern of aquatic macrophytic community and water quality indicators in upper and lower litani river Basins, Lebanon. Journal of Applied Life Sciences International, 1-12.

BGR. (2014). TC Lebanon: Protection of the Jeita Spring.

BGR. (2015). Lebanon - Protection of the Jeita-Spring, Beirut, Lebanon.

BTD. (2016a). Feasibility Study of Damour Area (Mount Lebanon) for Artificial Aquifer Recharge of Site A14: Final Report. Bureau Technique pour le Développement, Beirut, Lebanon.

BTD. (2016b). Feasibility Study of Majdlaya-Nahr Abou Ali for Artificial Aquifer Recharge of Site 22: Final Report. Bureau Technique pour le Développement, Beirut, Lebanon.

BTD. (2016c). Feasibility Study of Wadi El Aarayesh (Berdawni River) for Artificial Aquifer Recharge Site of Site 10: Final Report. Bureau Technique pour le Développement, Beirut, Lebanon.

CDR. (2004). National Physical Master Plan of Lebanese Territories, Beirut, Lebanon.

CDR. (2014). Greater Beirut Water Supply Augmentation Project: Environmental and Social Impact Assessment, Beirut, Lebanon.

CDR. (2016). Habitat III National Report, Beirut, lebanon.

CAS/ILO. (2019). Labour Force and Household Living Conditions Survey (LFHLCS) 2018–2019 Lebanon, Beirut, Lebanon.

Comair, F. (2010). Water resources in Lebanon. MoEW: Directorate of Water and Electrical Resources Beirut, Lebanon.

Constantine, K., Massoud, M., Alameddine, I., El-Fadel, M. (2017). The role of the water tankers market in water stressed semi-arid urban areas: Implications on water quality and economic burden. Journal of environmental management 188, 85-94.

Daou, C., Nabbout, R., Kassouf, A. (2016). Spatial and temporal assessment of surface water quality in the Arka River, Akkar, Lebanon. Environmental monitoring and assessment 188, 684.

Daou, C., Salloum, M., Legube, B., Kassouf, A., Ouaini, N. (2018). Characterization of spatial and temporal patterns in surface water quality: a case study of four major Lebanese rivers. Environmental monitoring and assessment 190, 485.

Darwish, T., Atallah, T., Francis, R., Saab, C., Jomaa, I., Shaaban, A., Sakka, H., Zdruli, P. (2011). Observations on soil and groundwater contamination with nitrate: A case study from Lebanon-East Mediterranean. Agricultural Water Management 99, 74-84.

Deutsch, E.S. (2017). Reservoir eutrophication dynamics in semi-arid regions: assessing the role of excessive nutrient loading and temporal changes in climate forcing, Civil and Environmental Engineering. American University of Beirut, Beirut, Lebanon.

Deutsch, E.S., Alameddine, I. (2019). Hindcasting eutrophication and changes in temperature and storage volume in a semi-arid reservoir: a multi-decadal Landsat-based assessment. Environmental monitoring and assessment 191, 41.

Deutsch, E.S., Alameddine, I., Qian, S.S. (2020). Using structural equation modeling to better understand microcystis biovolume dynamics in a mediterranean hypereutrophic reservoir. Ecological Modelling 435, 109282.

Dillon, P., Page, D., Dandy, G., Leonard, R., Tjandraatmadja, G., Vanderzalm, J., Rouse, K., Barry, K., Gonzalez, D., Myers, B. (2014). Managed aquifer recharge stormwater use options: summary of research findings, Goyder Institute for water research, Technical report. Goyder Institute for Water Research, Adelaide, Australia, p. 13.

ECODIT. (2015). Regional governance and knowledge generation project: Strategic Environmental Assessment for the new water sector strategy for lebanon, Beirut, Lebanon.

EIB/MoE/Enviroplan/Ecocentra. (2018). The Mediterranean Hot Spot Investment Programme II (MeHSIP). Al Ghadir Industrial Wastewater Assessment Final Report

El-Amine, Y. (2016). Lebanon Water Forum: Rethinking Water Service Provision in Lebanon. OXFAM and Issam Fares Institute for Public Policy and International Affairs, American University of Beirut, Beirut, Lebanon.

El-Fadel, M., Deeb, T., Alameddine, I., Zurayk, R., Chaaban, J. (2018). Impact of groundwater salinity on agricultural productivity with climate change implications. International Journal of Sustainable Development and Planning 13, 445-456.

El-Fadel, M., Maroun, R. (2003). Future water resources management for the Middle East. Journal of Social Affairs 20, 51-79.

El-Fadel, M., Tomaszkiewicz, M., Adra, Y., Sadek, S., Abou Najm, M. (2014). GIS-Based Assessment for the Development of a Groundwater Quality Index Towards Sustainable Aquifer Management. Water Resources Management 28, 3471-3487.

El-Hoz, M., Mohsen, A., Iaaly, A. (2014). Assessing groundwater quality in a coastal area using the GIS technique. Desalination and Water Treatment 52, 1967-1979.

El-Nakib, S., Alameddine, I., Massoud, M., Abou Najm, M. (2020). Nutrient pollutant loading and source apportionment along a Mediterranean river. Environmental Monitoring and Assessment 192, 274.

El Najjar, P., Kassouf, A., Probst, A., Probst, J.-L., Ouaini, N., Daou, C., El Azzi, D. (2019). High-frequency monitoring of surface water quality at the outlet of the Ibrahim River (Lebanon): A multivariate assessment. Ecological indicators 104, 13-23.

El Najjar, P., Pfaffl, M., Ouaini, N., Nour, A.A., El Azzi, D. (2020). Water and sediment microbiota diversity in response to temporal variation at the outlet of the Ibrahim River (Lebanon). Environmental Monitoring and Assessment 192, 1-11.

EU/MoEW. (2017). Water Governance in Lebanon: Overcoming the challanges to provate sector participation, Governance & Financing for the Mediterranean Water Sector, Beirut, Lebanon.

EU/UoB/MOE/ELARD. (2005). State of the Environmental Legislation Development and Application System in Lebanon (SELDAS), Beirut, Lebanon.

European Commission. (2017). Commission implementing decision on the annual action programme 2017, Beirut, Lebanon.

Fadel, A., Atoui, A., Lemaire, B.J., Vinçon-Leite, B., Slim, K. (2015). Environmental factors associated with phytoplankton succession in a Mediterranean reservoir with a highly fluctuating water level. Environmental Monitoring and Assessment 187, 633.

Fadel, A., Lemaire, B.J., Atoui, A., Vinçon-Leite, B., Amacha, N., Slim, K., Tassin, B. (2014). First assessment of the ecological status of Karaoun reservoir, Lebanon. Lakes & Reservoirs: Science, Policy and Management for Sustainable Use 19, 142-157.

Fadel, A., Sharaf, N., Siblini, M., Slim, K., Kobaissi, A. (2019). A simple modelling approach to simulate the effect of different climate scenarios on toxic cyanobacterial bloom in a eutrophic reservoir. Ecohydrology & Hydrobiology 19, 359-369.

Fadel, A., Slim, K. (2018). Evaluation of the Physicochemical and Environmental Status of Qaraaoun Reservoir, in: Shaban, A., Hamzé, M. (Eds.), The Litani River, Lebanon: An Assessment and Current Challenges. Springer International Publishing, Cham, pp. 71-86.

FAO. (2016). AQUASTAT, in: (FAO), F.a.A.O.o.t.U.N. (Ed.).

Farajalla, N., El-Amine, Y., Shaban, A. (2018). Assessment of the Sustainability of Water Resources in the Litani River Basin, in: Shaban, A., Hamzé, M. (Eds.), The Litani River, Lebanon: An Assessment and Current Challenges. Springer International Publishing, Cham, pp. 121-145.

Farajalla, N., Haydamous, P., El Hajj, R. (2016). Water, Energy, Food Nexus: An Outlook on Public Institutions in Lebanon, The Climate Change and Environment Program. Issam Fares Institute for Public Policy and International Affairs. American University of Beirut, Lebanon., Beirut, Lebanon.

Farajalla, N., Kerkezian, S., Farhat, Z., El Hajj, R., Matta, M. (2015). The Way Forward to Safeguard Water in Lebanon National Water Integrity Risk Assessment, in: Program, T.C.C.a.E.i.t.A.W. (Ed.). Issam Fares Institute for Public Policy and International Affairs, American University of Beirut. Beirut, Lebanon, Beirut, Lebanon.

Fayssal, N., Slim, K. (2015). The impact of urban growth on ground water salinity rates on the Lebanese coast. WIT Transactions on Ecology and the Environment 200, 249-259.

FICHTNER. (2011). Desalination Using Renewable Energy, MENA regional water outlook, Germany.

Geara-Matta, D., Moilleron, R., El Samarani, A., Lorgeoux, C., Chebbo, G. (2010). State of art about water uses and wastewater management in Lebanon, World Wide Workshop for Young Environmental Scientists, Arcueil, France.

Gharios, G., Farajalla, N. (2020). Investment Plans in the Water Management Structure of a Post-War Country: The Case of Lebanon Challenges. Issam Fares Institute for Public Policy and International Affairs, Beirut, Lebanon.

GIZ. (2015). Managed Aquifer Recharge in the Hazmieh area to prevent seawater intrusion in Beirut – Lebanon (Main Report). Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Bonn and Eschborn., Bonn. Germany.

Government of Lebanon. (2018). Capital Investment Programme: Conférence Economique pour le Développement par les Réformes avec les Entreprises (CEDRE), Beirut, Lebanon.

Government of Lebanon, United Nations. (2018). Lebanon Crisis Response Plan 2017- 2020 (2019 update), Beirut, Lebanon.

Hamdan, H. (2019). A comparative assessment of the feasibility of adopting small-scale solar-powered brackish desalination units : the case of Beirut city, Energy Studies. American University of Beirut, Beirut, Lebanon.

Hassan, Z. (2015). Impacts of climate change on Lebanese wetlands and their migratory soaring birds/legislative framework. Lebanese University, Beirut, Lebanon.

Haydar, C., Nehme, N., Awad, S., Koubayssi, B., Fakih, M., Yaacoub, A., Toufaily, J., Villieras, F., Hamieh, T. (2014). Physiochemical and microbial assessment of water quality in the Upper Litani River Basin, Lebanon. Journal of Environment and Earth Science 4, 87-97.

HCP. (2018). Invest in Lebanon. The PPP guide for private companies, Beirut, Lebanon.

Hijazi, F., Halwani, J., Daye, M., Baroudi, M. (2012). Hydrogeology and Contamination of the Basin of Tripoli, in: Schüth, C., Rausch, R. (Eds.), Hydrogeology of Arid Environments. Borntraeger, Stuttgart, Germany.

Houri, A., El Jeblawi, S.W. (2007). Water quality assessment of Lebanese coastal rivers during dry season and pollution load into the Mediterranean Sea. Journal of water and Health 5, 615-623.

IDRC. (2007). Towards an Ecosystem Approach to the Sustainable Management of the Litani Watershed - Lebanon.

IDRC. (2017). Climate change and saltwater intrusion along the Eastern Mediterranean: Socio-economic vulnerability and adaptation, Beirut, Lebanon.

IFI. (2014). Impact of Population Growth and Climate Change on Water Scarcity, Agricultural Output and Food Security. Issam Fares Institute for Public Policy and International Affairs, American University of Beirut, The Climate Change and Environment in the Arab world Program, Beirut, Lebanon.

Jabali, Y. (2017). Jabali, Yasmine. Development of analytical methods of the contamination of water by PAHs and pesticides along the Basin of" Abou Ali" River in North Lebanon. University of Strasbourg, Strasbourg, France.

Jabali, Y., Millet, M., El-Hoz, M. (2020). Spatio-temporal distribution and ecological risk assessment of pesticides in the water resources of Abou Ali River, Northern Lebanon. Environmental Science and Pollution Research 27, 17997-18012.

Kalaoun, O., Jazar, M., Al Bitar, A. (2018). Assessing the Contribution of Demographic Growth, Climate Change, and the Refugee Crisis on Seawater Intrusion in the Tripoli Aquifer. Water 10, 973.

Karnib, A. (2017). A quantitative assessment framework for water, energy and food nexus. Computational Water, Energy, and Environmental Engineering 6, 11.

Kazour, M., Jemaa, S., Issa, C., Khalaf, G., Amara, R. (2019). Microplastics pollution along the Lebanese coast (Eastern Mediterranean Basin): Occurrence in surface water, sediments and biota samples. Science of the Total Environment 696, 133933.

Kerkezian, S., Farhat, Z. (2016). The Way Forward to Safeguard Water in Lebanon. Issam Fares Institute for Public Policy and International Affairs, American University of Beirut, Beirut, Lebanon.

Khadra, W.M., Stuyfzand, P.J. (2018). Simulation of saltwater intrusion in a poorly karstified coastal aquifer in Lebanon (Eastern Mediterranean). Hydrogeology Journal 26, 1839-1856.

Khadra, W.M., Stuyfzand, P.J. (2020). Problems and promise of managed recharge in karstified aquifers: the example of Lebanon. Water International 45, 23-38.

LRBMS. (2012). Litani River Basin Management Support Program: Project Completion Report, in: USAID (Ed.). IRG, Washington D.C.

Massoud, M.A. (2012). Assessment of water quality along a recreational section of the Damour River in Lebanon using the water quality index. Environmental monitoring and assessment 184, 4151-4160.

Mawla, D. (2016). Second National Action Plan for the implementation of the LBS protocol and its regional plans in the framework of sap med to achieve good environmental status for pollution related ECAP ecological objectives, Beirut, Lebanon.

Merhaby, D., Ouddane, B., Net, S., Halwani, J. (2018). Assessment of trace metals contamination in surficial sediments along Lebanese Coastal Zone. Marine pollution bulletin 133, 881-890.

Merhaby, D., Ouddane, B., Net, S., Halwani, J. (2020). Assessment of persistent organic pollutants in surface sediments along Lebanese coastal zone. Marine Pollution Bulletin 153, 110947.

Ministry of Economics. (2018). Lebanon Economic Vision, Beirut, Lebanon.

Ministry of Finance. (2020). Situation Update for Lebanon's Creditors. Ministry of Finance of the Republic of Lebanon, Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP. (2019). Rapid Cost of Environmental Degradation 2018

MoE/EU/UNDP. (2016). Lebanon Environmental Assessment of the Syrian Conflict & Priority Interventions: Updated Fact Sheet, Beirut, Lebanon.

MoE/MoI/UNEP. (2015). Sustainable consumption and production action plan for the industrial sector in Lebanon, Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP. (2016). National guidelines for greenhouse rainwater harvesting systems in the agriculture sector, Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP/ECODIT. (2011). State and Trends of the Lebanese Environment 2010, Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP/GEF. (2016). Lebanon's third national communication to the UNFCCC, Beirut, Lebanon.

MoE/URC/GEF. (2012). Lebanon Technology Needs Assessment report for Climate Change, Beirut, Lebanon.

MoE. (2016). Environmental and Social Impact Assessment: PCB Management in the Power Sector Project, Beirut, Lebanon.

MoEW. (2012). National Strategy for the Wastewater Sector, Beirut, Lebanon.

MoEW. (2019a). National Water Sector Strategy Update. Volume II: Water Sector Governance (Draft: Dec 2019), Beirut, Lebanon.

MoEW. (2019b). National Water Sector Strategy Update. Volume III: Water resources management (Draft: Dec 2019), Beirut, Lebanon.

MoEW. (2019c). National Water Sector Strategy Update. Volume IV: Water sector current situation (Draft: Dec 2019), Beirut, Lebanon.

MoEW. (2019d). National Water Sector Strategy Update. Volume V: Proposed projects (Draft: Dec 2019), Beirut, Lebanon.

MoEW/MoE/CAS.(2012). Water in lebanon: Strategic Management Data National Assessment Matrix, Beirut, Lebanon.

MoEW/UNDP. (2014). Assessment of Groundwater Resources of Lebanon. UNDP, Beirut, Lebanon.

MoEW/UNDP. (2016). National Guidelines for Rainwater Harvesting Systems, Beirut, Lebanon.

MoJ/MoE/UNDP. (2010). واقع البيئة في المحاكم اللبنانية, Beirut, Lebanon.

Mortada, S., Abou Najm, M., Yassine, A., El Fadel, M., Alamiddine, I. (2018). Towards sustainable water-food nexus: An optimization approach. Journal of Cleaner Production 178, 408-418.

Moussallem, M. (2018a). Roadmap for Pollution Abatement of the Litani River and Lake Qaraoun: The Current Status. Ibrahim Abd El Al Foundation, Beirut, Lebanon.

Moussallem, M. (2018b). Roadmap for Pollution Abatement of the Litani River and Lake Qaraoun: The Future. Ibrahim Abd El Al Foundation, Beirut, Lebanon.

National Center for Marine Sciences-CNRS. (2019). Annual report on the Lebanese coastal water quality, Beirut, Lebanon.

National Council for Scientific Research-Lebanon. (2014). The CANA-CNRS Research Vessel & Project: Establishing Monitoring and Sustainable Development of the Lebanese Sea, Beirut, Lebanon.

Nawas, T., Al Koussa, H. (2017). Bacterial contamination of urban water wells in the Nuwayri region of Beirut-Lebanon. Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology 11, 81-85.

Nehme, N., Haidar, C. (2018). The Physical, and Chemical and Microbial Characteristics of Litani River Water, in: Shaban, A., Hamzé, M. (Eds.), The Litani River, Lebanon: An Assessment and Current Challenges. Springer International Publishing, Cham, pp. 57-70.

Nehme, N., Haydar, C., Koubaissy, B., Fakih, M., Awad, S., Toufaily, J., Villiéras, F., Hamieh, T. (2013). Evaluation of the physicochemical characteristics of water in the Lower Litani Basin, Lebanon. Aquaculture 62, 17478-17484.

Plan Bleu/MoEW. (2015). Strategic environmental assessment for the new water sector strategy for Lebanon, Beirut, Lebanon.

Rachid, G., Alameddine, I., Najm, M.A., Qian, S., El-Fadel, M. (2021). Dynamic Bayesian Networks to Assess Anthropogenic and Climatic Drivers of Saltwater Intrusion: A Decision Support Tool Toward Improved Management. Integrated Environmental Assessment and Management 17, 202-220.

Rachid, G., El-Fadel, M., Abou Najm, M., Alameddine, I. (2017). Towards a framework for the assessment of saltwater intrusion in coastal aquifers. Environmental Impact Assessment Review 67, 10-22.

Rolf, L. (2017). Assessing the Site Suitability of Managed Aquifer Recharge (MAR) Projects in Karst Aquifers in Lebanon-A Multi Criteria Analysis, Faculty of Geosciences. Utrecht University, Utrecht, Netherlands.

Saab, M.A.-A., Hassoun, A.E.R. (2017). Effects of organic pollution on environmental conditions and the phytoplankton community in the central Lebanese coastal waters with special attention to toxic algae. Regional Studies in Marine Science 10, 38-51.

Saadeh, M., Semerjian, L., Amacha, N. (2012). Physicochemical evaluation of the upper Litani River watershed, Lebanon. The Scientific World Journal 2012.

Saidy, M. (2016). Desalination for water shortage in the Greater Beirut Area: A cost benefit comparative assessment with economy of scale and environmental externalities, Environmental Technology. American University of Beirut, Beirut, Lebanon.

Semerjian, L.A. (2011). Quality assessment of various bottled waters marketed in Lebanon. Environmental Monitoring and Assessment 172, 275-285.

Shaban, A. (2009). Indicators and Aspects of Hydrological Drought in Lebanon. Water Resources Management 23, 1875-1891.

Shaban, A. (2011). Analyzing climatic and hydrologic trends in Lebanon. Journal of Environmental Science and Engineering 5.

Shaban, A. (2013). Geomorphological and geological aspects of wetlands in Lebanon, 3rd Int. Geography Symposium (Geo-Med 2013), Antalya, Turkey.

Shaban, A. (2014). Physical and anthropogenic challenges of water resources in Lebanon. Journal of Scientific Research and Reports, 479-500.

Shaban, A., Faour, G., Stephan, R., Khater, C., Darwich, T., Hamze, M. (2017). Assessment of coastal wetlands in Lebanon, in: Moran, G. (Ed.), Coastal Zones: management, assessment, and current challenges. Novinka, New York, p. 27.

Slim, K., Fadel, A., Atoui, A., Lemaire, B.J., Vinçon-Leite, B., Tassin, B. (2014). Global warming as a driving factor for cyanobacterial blooms in Lake Karaoun, Lebanon. Desalination and Water Treatment 52, 2094-2101.

Social Impact Inc. (2018). Lebanon Water Project (LWP) Midterm Performance Evaluation (Final Report): Performance Management and Support Program for Lebanon (PMSPL II), in: USAID (Ed.), Arlington, VA.

Stephan, R.M., Mohtar, R.H., Daher, B., Irujo, A.E., Hillers, A., Ganter, J.C., Karlberg, L., Martin, L., Nairizi, S., Rodriguez, D.J., Sarni, W. (2018). Water–energy–food nexus: a platform for implementing the Sustainable Development Goals. Water International 43, 472-479.

Telesca, L., Shaban, A., Gascoin, S., Darwich, T., Drapeau, L., El Hage, M., Faour, G. (2014). Characterization of the time dynamics of monthly satellite snow cover data on Mountain Chains in Lebanon. Journal of hydrology 519, 3214-3222.

Thomas, R.L., Shaban, A., Khawlie, M., Kawass, I., Nsouli, B. (2005). Geochemistry of the sediments of the - River and Akkar watershed in Syria and Lebanon. Lakes & Reservoirs: Research & Management 10, 127-134.

Tomaszkiewicz, M., Abou Najm, M., Zurayk, R., El-Fadel, M. (2017). Dew as an adaptation measure to meet water demand in agriculture and reforestation. Agricultural and Forest Meteorology 232, 411-421.

Turc, L. (1961). Estimation of irrigation water requirements, potential evapotranspiration,: a simple climatic formula evolved up to date. Annals of Agronomy 12, 13-49.

UNDP. (2020). Local Development Programme along the Litani River Basin (LRB). Beirut, Lebanon.

UNDP/MoE/ELARD. (2011). Business plan for combating pollution of the Qaraoun Lake. United Nations Development Programme, Beirut, Lebanon.

UNESCO. (2020). SIMEV projects. UNESCO SIMEV Chair Montpellier, France.

UNHCR/UNICEF/WFP. (2019). Vulnerability Assessment of Syrian Refugees 2016, Beirut, Lebanon.

UNICEF. (2021). Water Quality Mapping North, South and Bekaa: Spatial seasonal variation of water quality parameters, Beirut, Lebanon.

UN-Habitat. (2011). Lebanon Urban Profile: a Desktop Review Report, in: States, U.N.H.S.P.R.O.f.A.a.t.A. (Ed.). United Nations Human Settlements Programme, Beirut, Lebanon.

USAID. (2017). Water and Development Country Plan for Lebanon., Beirut, Lebanon.

USAID. (2018). Lebanon Water Project (LWP): Midterm Performance Evaluation, Performance Management and Support Program for Lebanon (PMSPL II), Beirut, Lebanon.

WHO. (2003). Guidelines for safe recreational water environments volume 1: coastal and fresh waters. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

WHO/UNICEF. (2016). Lebanon water quality survey, Beirut, Lebanon.

World Bank. (2010). Republic of LebanonWater Sector: Public Expenditure Review. Sustainable Development DepartmentMiddle East and North Africa Region, Washington, D.C.

World Bank. (2018). Additional Financing for the Greater Beirut Water Supply Project (P165711): Combined Project Information Documents/Integrated Safeguards Datasheet (PID/ISDS), Washington, D.C.

World Bank. (2020). Lebanon’s Economic Update - October 2020, Publications.

World Bank Group. (2021). World Bank Open Data. Retrieved from: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=LB

Yepes, T. (2008). Investment Needs for Infrastructure in Developing Countries 2008-15. World Bank,, Washington, DC.

التشريعات المذكورة المتعلقة بقطاع المياه والصرف الصحي

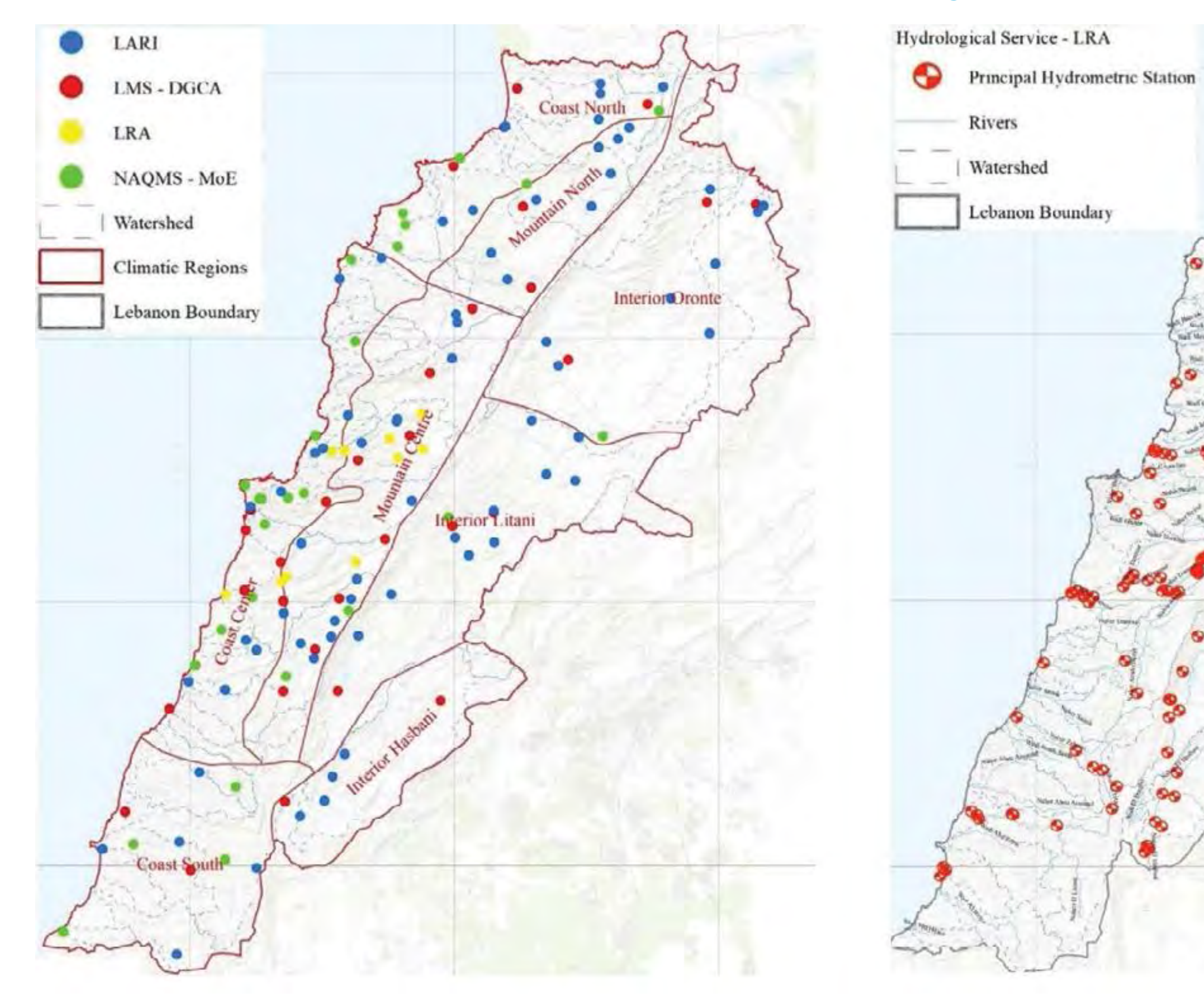
قوانين الاتفاقيات الدولية

نوع النص	الرقم	التاريخ	عنوان النص
قانون	٢٣	١٩٩٩/٢/٢٣	الاجازة للحكومة الانضمام الى اتفاقية بشأن الاراضي الرطبة ذات الاهمية الدولية وخاصة بوصفها مآلف للطيور المائية
قانون	٢٩٢	١٩٩٤/٢/٢٢	الاجازة للحكومة الانضمام الى بروتوكولين ملحقين باتفاقية حماية البحر المتوسط الموقعة في برشلونه بتاريخ ١٩٧٦/٢/١٦
قانون	١٣	١٩٨٣/٥/٢٨	الإجازة للحكومة الانضمام إلى الاتفاقية الدولية لتفادي تلويث مياه البحر بالمحروقات السائلة
مرسوم إشتراعي	١٢٦	١٩٧٧/٦٠/٣٠	اجازة انضمام لبنان الى الاتفاقية المتعلقة بحماية البحرالابيض المتوسط من التلوث والبروتوكولين الملحقين بها

القوانين والأنظمة

نوع النص	الرقم	التاريخ	عنوان النص
قانون	١٩٢	٢٠٢٠/١٠/١٦	تعديل القانون رقم ٧٧ "قانون المياه"
قانون	٧٧	٢٠١٨/٤/١٣	قانون المياه
قانون	٤١٥	٢٠٠٢/٦/٥	إتفاقية قرض بين لبنان والصندوق الكويتي للتنمية بشأن مشروع نقل مياه الليطاني إلى الجنوب اللبناني لأغراض الري والشرب
قانون	٣٣٧	٢٠٠١/١٢/١٤	تعديل القانون رقم ٢٠٠٠/٢٢١ المصحح بالقانون رقم ٢٠٠٠/٢٤١ (تنظيم قطاع المياه)
قانون	٢٤١	٢٠٠٠/٨/٧	تعديل القانون ٢٢١
قانون	٢٢١	٢٠٠٠/٥/٢٩	تنظيم قطاع المياه
قانون	-	١٩٥٤/٨/١٤	إنشاء مصلحة خاصة تدعى المصلحة الوطنية لنهر الليطاني
قانون	١٤٤/س	١٩٢٥/٦/١٠	الأملاك العمومية
مرسوم	٣٩٨٩	٢٠١٦/٨/٢٥	انشاء ضابطة بيئية وتحديد عدد اعضائها وتنظيم عملها
مرسوم	٨٦٣٣	٢٠١٢/٨/٧	اصول تقييم الاثر البيئي
مرسوم	٨٤٧١	٢٠١٢/٧/٤	الالتزام البيئي للمنشآت
مرسوم	٨٢١٣	٢٠١٢/٥/٢٤	التقييم البيئي الاستراتيجي لمشاريع السياسات والخطط والبرامج في القطاع العام
مرسوم	١٦٤٥٤	٢٠٠٦/٢/٢٧	إدراج بند تحكيمي في العقود المتعلقة بمشروع نقل مياه نهر الليطاني إلى الجنوب اللبناني لأغراض الري والشرب (منسوب ٨٠٠ متر)
مرسوم	٩٦١٣	١٩٩٦/١٢/١٣	إضافة مهام إلى المصلحة الوطنية لنهر الليطاني
مرسوم إشتراعي	٥	١٩٧٧/١/٣١	إنشاء مجلس الإنماء والإعمار
مرسوم	٧٤٣٢	١٩٧٤/٣/١٦	دمج مصلحة ري القاسمية ورأس العين بالمصلحة الوطنية لنهر الليطاني
مرسوم	١٤٥٢٢	١٩٧٠/٥/١٦	توزيع مياه نهر الليطاني والمياه الاخرى المتوفرة من مختلف مصادر
مرسوم	٨٣٧٧	١٩٦١/١٢/٣٠	تنظيم وزارة الصحة
مرسوم إشتراعي	٣١	١٩٥٥/١/١٨	تحديد مهام وزارة الزراعة
قرارالحكومة اللبنانية	٣٥	٢٠١٢/١٠/١٧	عرض وزارة الطاقة والمياه لإستراتيجية قطاع الصرف الصحي
قرارالحكومة اللبنانية	٢	٢٠١٢/٣/٩	عرض وزارة الطاقة والمياه للإستراتيجية الوطنية لقطاع المياه NWSS
قرار وزارة البيئة	١/٨	٢٠٠١/١/٣٠	المواصفات والمعايير المتعلقة بملوثات الهواء والنفايات السائلة المتولدة عن المؤسسات المصنفة ومحطات معالجة المياه المبتذلة
قرار وزارة البيئة	١/٥٢	١٩٩٦/٧/٢٩	تحديد المواصفات والنسب الخاصة للحد من تلوث الهواء والمياه والتربة

الملحق ١ توزيع محطات الأرصاد الجوية والهيدرومترية في جميع أنحاء لبنان

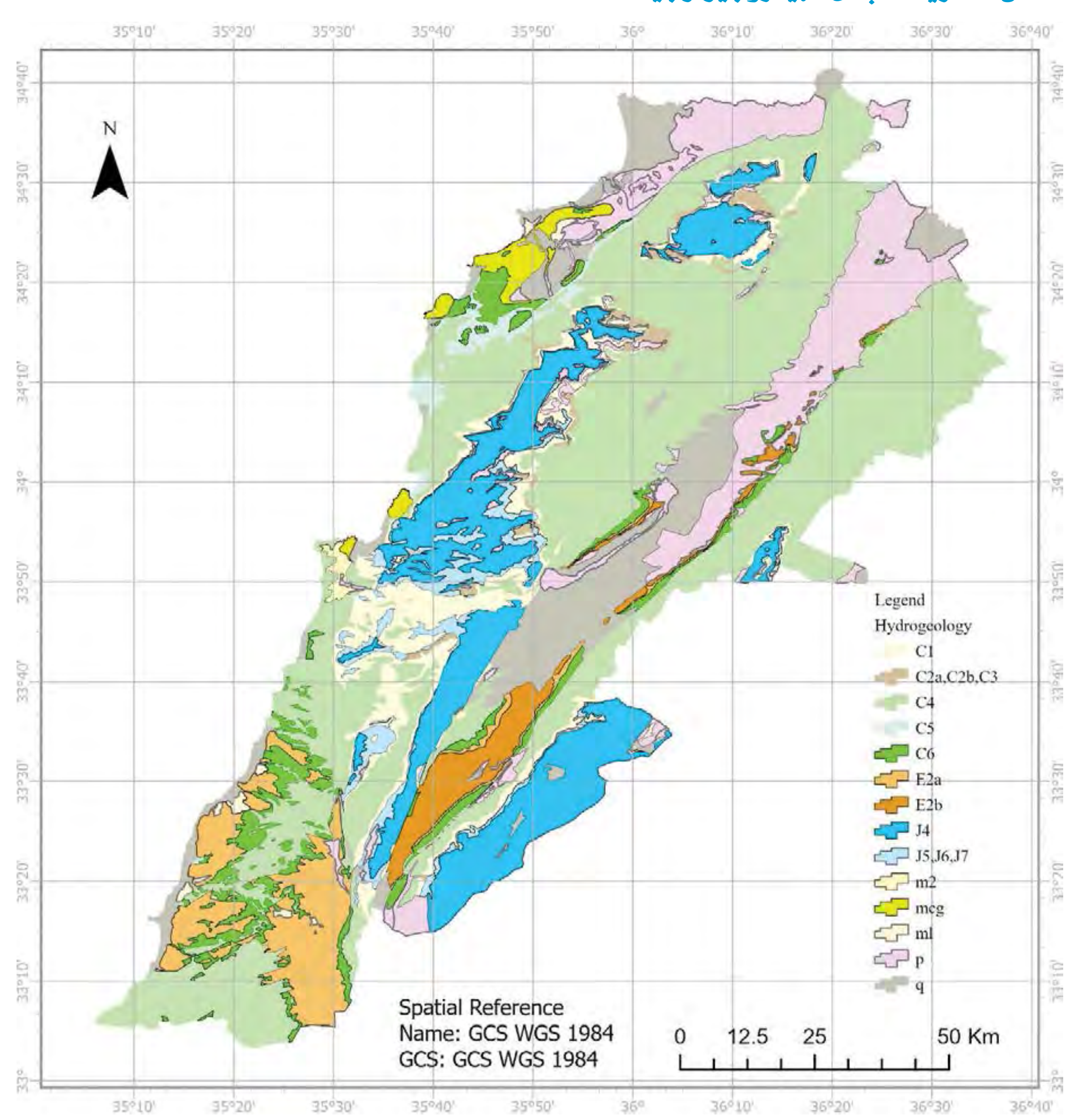


المحطات الهيدرومترية التابعة للخدمة الهيدرومترية في لبنان في مصلحة مياه الليطاني

المصدر: NWSS Volume III 2020

محطات الأرصاد الجوية التابعة للمؤسسات العامة

الملحق ٢ خريطة لبنان الهيدروجيولوجية





الملحق ٣ خريطة تظهر المواقع المجهدة للمياه الجوفية في جميع أنحاء لبنان

N

Tripoli

Mediterranean Sea

Beirut

Tyre

10 5 0 10 Km

Projection: Double Stereographic of Lebanon

Villages

Major springs

Faults

Approximate Location of Jurrassic hydrogeological divide

Approximate location of Cretaceous hydrogeological divide

Mediterranean-Interior province divide

Ground Water Basins Under Stress

Unstressed aquifesr as per budget

Aquifers under stress but not shown in the budget

Stressed aquiferes as per budget

المصدر: MoEW/UNDP, 2014

الملحق ٤ ملخص عن الدراسات الحديثة التي حاولت تقييم نوعية مياه الأنهار في جميع أنحاء لبنان

حوض النهر	فترة أخذ العينات (# عينة)	فيزيائي	ميكروبيولوجي	BOD/COD/TOC	العناصر الغذائية	المعادن الثقيلة	الملوثات الدقيقة	الدراسة
الليطاني	٢٠٠٤ (٣)	✓	✓	✓	✓			(Houri and El Jeblawi, 2007)
	٢٠١٠–٢٠١١ (٤٤)	✓		✓	✓			(Abou-Hamdan et al., 2014)
	٢٠١٣–٢٠١٤ (٢٧)	✓		✓	✓			(Baydoun et al., 2016)
	٢٠٠٦–٢٠١١ (NR)	✓		✓	✓			(Saadeh et al., 2012)
	٢٠١٠–٢٠١١ (٢٤)	✓	✓	✓	✓	✓		(Haydar et al., 2014)
	٢٠١٢–٢٠١٤ (١٨)	✓	✓	✓	✓	✓		(Nehme and Haidar, 2018; Nehme et al., 2013)
ابو علي	٢٠١٥–٢٠١٧ (٣٠)						✓	(Jabali, 2017; Jabali et al., 2020)
	٢٠٠٤ (٣)	✓	✓	✓	✓			(Houri and El Jeblawi, 2007)
	٢٠١٠–٢٠١١ (٦٠)	✓	✓	✓	✓	✓		(Daou et al., 2018)
ابراهيم	٢٠٠٤ (٣)	✓	✓	✓	✓			(Houri and El Jeblawi, 2007)
	٢٠١٦–٢٠١٧ (٢٨٥)	✓			✓			(El Najjar et al., 2019)
	٢٠١٦–٢٠١٧ (١٢ + ٣*)		✓					(El Najjar et al., 2020)
	٢٠١٠–٢٠١١ (٦٠)	✓	✓	✓	✓	✓		(Daou et al., 2018)
الدامور	٢٠٠٤ (٣)	✓	✓	✓	✓			(Houri and El Jeblawi, 2007)
	٢٠٠٥–٢٠٠٩	✓	✓	✓	✓			(Massoud, 2012)
	٢٠١٠–٢٠١١ (٦٠)	✓	✓	✓	✓	✓		(Daou et al., 2018)
الأولي	٢٠٠٤ (٣)	✓	✓	✓	✓			(Houri and El Jeblawi, 2007)
بيروت	٢٠١٦–٢٠١٧ (٨٢)	✓	✓	✓	✓			(El-Nakib et al., 2020)
الكبير	٢٠٠١ (٣٩) *					✓	✓	(Thomas et al., 2005)
	٢٠٠٤ (٣)	✓	✓	✓	✓			(Houri and El Jeblawi, 2007)
البارد	٢٠٠٤ (٣)	✓	✓	✓	✓			(Houri and El Jeblawi, 2007)
انطلياس	٢٠٠٤ (٣)	✓	✓	✓	✓			(Houri and El Jeblawi, 2007)
عرقا	٢٠١٤ (٥٦)	✓	✓	✓	✓			(Daou et al., 2016)
العاصي	٢٠١٠–٢٠١١ (٦٠)	✓	✓	✓	✓	✓		(Daou et al., 2018)

*: عينات الرواسب

الملحق ٥ ملخص عن محطات معالجة المياه المبتذلة بتصميم ذات قدرة تفوق ١٠،٠٠٠ م³/يوم وفق مؤسسة المياه، الحالة، القدرة والتكنولوجيا

مؤسسة المياه المناطقية	القضاء	اسم محطة معالجة المياه المبتذلة	القدرة (م³/يوم)	الطريقة
القائمة				
مؤسسة مياه جبل لبنان	بعبدا	الغدير	٣٠٦،٤٣٠	معالجة أولية
مؤسسة مياه جبل لبنان	الشوف	النبي يونس	٣٨،٠٠٠	حمأة منشطة
مؤسسة مياه جبل لبنان	جبيل	جبيل	١٠،٠٠٠	حمأة منشطة
مؤسسة مياه البقاع	بعلبك	ايعات	٢٠،٣٠٠	حمأة منشطة
مؤسسة مياه البقاع	البقاع الغربي	جب جنين	١٠،٠٠٠	حمأة منشطة
مؤسسة مياه البقاع	زحلة	زحلة	٤٠،٠٠٠	حمأة منشطة
مؤسسة مياه لبنان الشمالي	طرابلس	طرابلس	٢٥٦،٠٠٠	حمأة منشطة
مؤسسة مياه لبنان الجنوبي	النبطية	الشرقية	٢٠،٤٠٠	حمأة منشطة
مؤسسة مياه لبنان الجنوبي	صيدا	صيدا	٥٠،٠٠٠	معالجة أولية
مؤسسة مياه لبنان الجنوبي	صور	شبريحا	٥٥،٠٠٠	حمأة منشطة
قيد الإنشاء				
مؤسسة مياه البقاع	زحلة	مجدل عنجر / المرج	٤٥،٠٠٠	بيولوجية دورية
مؤسسة مياه لبنان الشمالي	عكار	العبدة	٣٩،٠١٠	بيولوجية دورية
مؤسسة مياه لبنان الجنوبي	مرجعيون	الخيام	١٦،٠٠٠	بيولوجية دورية
المقترحة				
مؤسسة مياه جبل لبنان	عاليه	بشتفين	١٠،٢٠٠	غير معروف
مؤسسة مياه جبل لبنان	بعبدا	الهلالية	١٧،٤٠٠	بيولوجية دورية
مؤسسة مياه جبل لبنان	بعبدا	الكنيسة	١٣،٩٠٠	بيولوجية دورية
مؤسسة مياه جبل لبنان	الشوف	شوريت	١٣،٠٠٠	بيولوجية دورية
مؤسسة مياه جبل لبنان	الشوف	سرجبال	١٠،٧٨٠	غشاء بيوفيلم
مؤسسة مياه جبل لبنان	المتن	برج حمود	٣٢٥،٠٠٠	مفاعل بيوفيلم متحرك
مؤسسة مياه جبل لبنان	كسروان	غزير / أدما	٤٨،٠٠٠	بيولوجية دورية
مؤسسة مياه جبل لبنان	كسروان	مخاضة	٤٢،٠٠٠	بيولوجية دورية
مؤسسة مياه البقاع	بعلبك	شعث	١١،٨٩٣	بيولوجية دورية
مؤسسة مياه البقاع	بعلبك	تمنين	٥٠،٠٠٠	حمأة منشطة
مؤسسة مياه البقاع	بعلبك	راس بعلبك	١٧،٢٩٦	بيولوجية دورية
مؤسسة مياه لبنان الشمالي	عكار	جبرايل	١٧،٢٧٥	بيولوجية دورية
مؤسسة مياه لبنان الشمالي	المنية الضنية	بخعون	١٥،٦٨٠	حمأة منشطة
مؤسسة مياه لبنان الجنوبي	بنت جبيل	فرون	١٠،٠٠٠	بيولوجية دورية
مؤسسة مياه لبنان الجنوبي	بنت جبيل	وادي الحجير	٢٦،٠٩٣	بيولوجية دورية
مؤسسة مياه لبنان الجنوبي	بنت جبيل	الصالحاني	١١،٠٠٠	بيولوجية دورية

المصدر: MoEW, 2019c



٤ نوعية الهواء

إعداد الفصل

أنور الشامي، مهندس بيئي رئيسي، مركز حفظ الطبيعة - الجامعة الأمريكية في بيروت
د. ليال أبي اسبر، خبيرة بيئية واجتماعية، شركة الحلول البيئية الدائمة ش.م.ل.

المساهمون

د. نجاة عون صليبا، اختصاصية نوعية هواء
د. نسرين سلطي، خبيرة إقتصادية
سارة طليس، عاملة بيئية، مركز حفظ الطبيعة - الجامعة الأمريكية في بيروت
سنية النقيب، مستشارة بيئية في شركة إيكوسنترا ش.م.م.

مراجعة الفصل

د. منال مسلّم، مستشارة بيئية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة
ليا قاعي، مديرة مشروع، مشاريع تغير المناخ، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة
مارك هندرسون، مستشار قطاع المياه والصرف والصحي والنظافة العامة، منظمة اليونيسيف

تضمنت الاستشارات المؤسسات/ الأشخاص التاليين

أمل صوفي، اتحاد بلديات الفيحاء
باسم عويني، بلدية بيروت
فادي مطر، مهندس في مديرية التخطيط والبرمجة، مجلس الإنماء والإعمار
غنى شمّاس، باحثة مشاركة، مركز حفظ الطبيعة - الجامعة الأمريكية في بيروت
حلا المنجد، رئيس دائرة نوعية الهواء، وزارة البيئة
نهال الحمصي، ضابط مشروع، منظمة الصحة العالمية
سمر مالك، رئيس مصلحة تكنولوجيا البيئة بالتكليف، وزارة البيئة، نقطة اتصال اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ
سارة طليس، عاملة بيئية، مركز حفظ الطبيعة - الجامعة الأمريكية في بيروت
فاهاكن كباكيان، مستشار تغير المناخ ومدير الملف، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي - وزارة البيئة
د. وهبة فرح، أستاذ، جامعة القديس يوسف
وئام جعفر، باحث مشارك، مركز حفظ الطبيعة - الجامعة الأمريكية في بيروت

قائمة المحتويات

لائحة الجداول

لائحة الصور

لائحة المربعات

٤. نوعية الهواء

يعتبر تدهور نوعية الهواء من أكبر المخاطر البيئية التي تؤثر على الصحة العامة في لبنان. يشمل المساهمون الرئيسيون في تلوث الهواء في البلاد المصادر البشرية، مثل قطاع النقل والطاقة والقطاعات الصناعية، والمصادر الطبيعية مثل العواصف الترابية وحرائق الغابات. يصف هذا الفصل القوى المحرّكة والوضع الحالي فيما يتعلق بنوعية الهواء في لبنان في العقد الماضي. تم تحديد الإطار القانوني والاستجابات المختارة لتسليط الضوء على الجهود التي بذلها أصحاب المصلحة الرئيسيون لرصد وحماية نوعية الهواء ووصف التوقعات المستقبلية للعقد القادم. يتناول الفصل الملوثات المعيارية الرئيسية (ثاني أكسيد النيتروجين، والأوزون، وثاني أكسيد الكبريت والجسيمات الدقيقة ($PM_{2.5}$ & PM_{10}) والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات، والمركبات العضوية المتطايرة، وملوثات الهواء الداخلي والملوثات التي تم تناولها في الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف التي يلتزم بها لبنان.

كما خلصت دراسات تقسيم المصادر والتقارير الوطنية إلى أن المصادر البشرية الرئيسية لتلوث الهواء في لبنان هي حركة المرور ومولدات الديزل ومحطات الطاقة والصناعات. بالنسبة للمصادر المذكورة أعلاه، أظهرت حسابات الانبعاثات التي أجراها مؤلفو هذا الفصل، باستخدام بيانات الأنشطة التي تم الحصول عليها من تقرير التحديث الثالث للبنان إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (MoE/UNDP/GEF, 2019)، زيادة كبيرة في تركيزات الملوثات مثل المركّبات العضوية المتطايرة غير الحاوية على غاز الميثان، أكاسيد النيتروجين، والجسيمات الدقيقة ($PM_{2.5}$ & PM_{10}) (الصورة ٤-١). كما أظهر التقرير زيادة بنسبة ١٩٤٪ في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري كمكافئ ثاني أكسيد الكربون بين عامي ١٩٩٤ و٢٠١٥. تشمل الظواهر الطبيعية العواصف الترابية وحرائق الغابات.

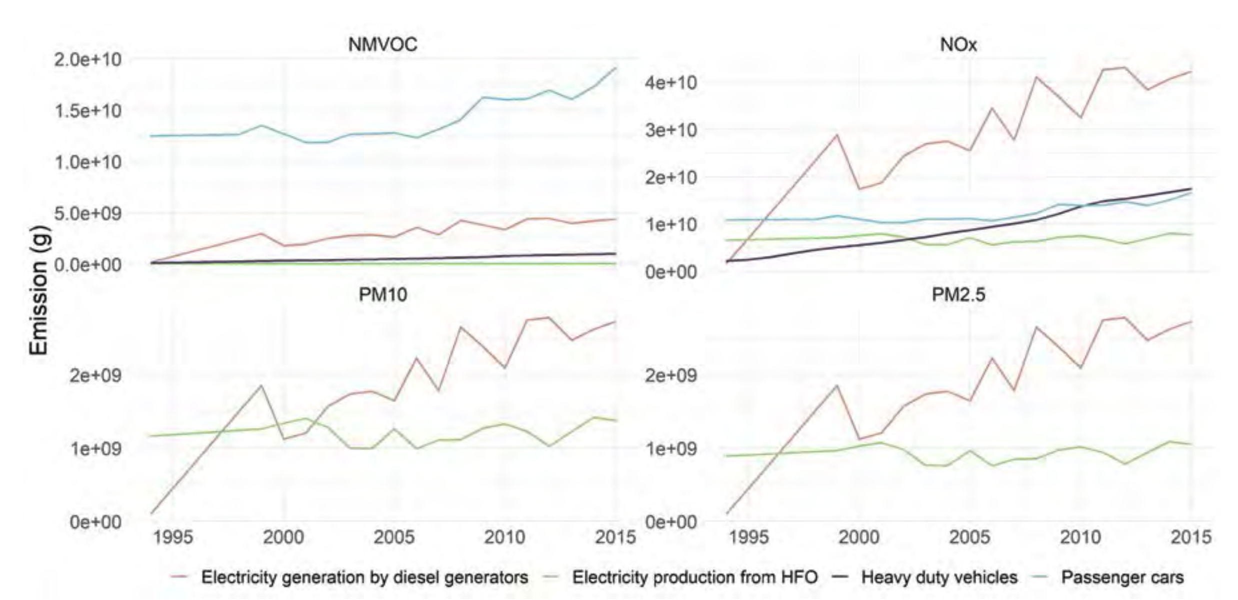
فيما يلي لمحة عامة عن البيانات المتاحة التي تسلط الضوء على تأثير القوى المحركة الرئيسية على نوعية الهواء في لبنان.

١,٤ القوى المحركة

حددت الاستراتيجية الوطنية اللبنانية لإدارة نوعية الهواء ٢٠١٥-٢٠٣٠ قطاع النقل البري باعتباره المصدر الرئيسي لانبعاثات أول أكسيد الكربون والمركّبات العضوية المتطايرة غير الحاوية على غاز الميثان وأكاسيد النيتروجين، ومحطات الطاقة باعتبارها المصدر الرئيسي لانبعاثات ثاني أكسيد الكبريت والجسيمات الدقيقة ($PM_{2.5}$ & PM_{10}) (MoE, 2017).

١,١,٤ النقل البري

إن انبعاثات الفرد من النقل البري في لبنان أعلى من الإنبعاثات في العديد من دول المنطقة (Waked and Afif, 2012). تمتد شبكة الطرقات في لبنان على حوالي ٢١,٧٠٥ كلم (World Bank, 2017) وبلغ أسطول المركبات في عام ٢٠١٥ حوالي ١,٧٣ مليون، منها ٨٦٪ سيارات خاصة، و٧٪ شاحنات خاصة و٣,٥٪ دراجات نارية. في الفترة

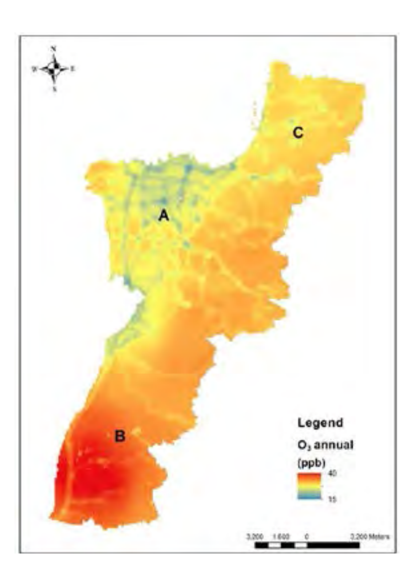


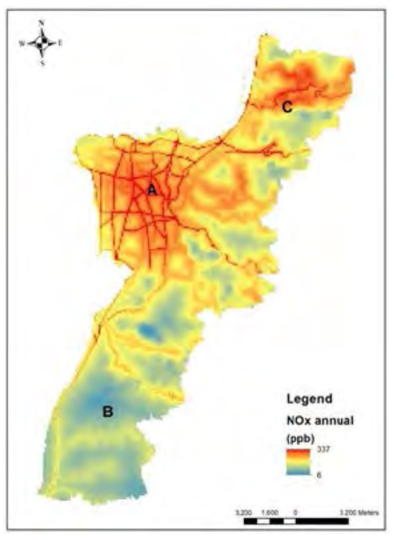
صورة ٤-١. الانبعاثات السنوية للمركّبات العضوية المتطايرة غير الحاوية على غاز الميثان، أكاسيد النيتروجين، والجسيمات الدقيقة ($PM_{2.5}$ & PM_{10})
ملاحظة: تم احتساب البيانات باستخدام عوامل الانبعاثات الخاصة ببرنامج الرصد والتقييم الأوروبي ٢٠١٩.
المصدر: تم استخراج بيانات الأنشطة لكل قطاع من وزارة البيئة/برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠١٩

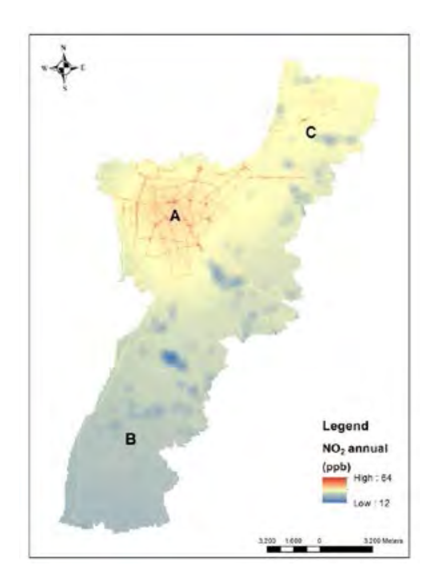
الممتدة بين عامي ٢٠٠٥ و٢٠١٥، قفز عدد المركبات الخفيفة من ٠,٧٩ إلى ١,٤٩ مليون، في حين زاد متوسط عمر الأسطول من ١٣ إلى ١٩ عامًا، وزادت المركبات التي تعمل بالديزل من ٧ إلى ١٢٪. ونتيجة لذلك، زادت انبعاثات المركبات الخفيفة من ٤,٠٤٥ إلى ٧,١٨٠ جيغا غرام لثاني أكسيد الكربون، ومن ٤٠,٠ إلى ٥٧,٤ لثاني أكسيد الكربون، ومن ٢,٦ إلى ٤,٦ جيغا غرام لأكاسيد النيتروجين، ومن ١,٨١ إلى ٣,٢٧ جيغا غرام لثاني أكسيد الكبريت، ومن ٠,٥٥ إلى ٠,٧٥ جيغا غرام للجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ (Baayoun et al., 2019). بالإضافة إلى عمر الأسطول، ترتبط معدلات الانبعاثات المرتفعة بارتفاع معدل الملكية، وانخفاض إشغال المركبات، ونقص الضوابط البيئية، وارتفاع معدل الازدحام والتوقف المتكرر على فترات زمنية (MoE/URC/GEF, 2012; IPTEC 2016) . قدّرت دراسة في عام ٢٠١٤ أن حركة المرور إزدادت بحوالي ٥٪ بسبب الأزمة السورية، ما أدى إلى تفاقم الأوضاع في الشوارع المزدحمة بالأصل؛ وتقدر هذه الزيادة المرورية بنسبة ١٥٪ في منطقة بيروت الكبرى وتصل إلى ٥٠٪ في المدن التي يقيم فيها النازحون. كما أدى إلى زيادة انبعاثات أكاسيد النيتروجين (+ ١٠٪) وثاني أكسيد الكربون (+ ١٧٪) والجسيمات الدقيقة (+ ٣٪) (UNDP, 2015). ومن المتوقع أن تؤدي الزيادات الإضافية في عدد النازحين السوريين منذ عام ٢٠١٤ إلى تفاقم الوضع في المناطق المدنية ذات الكثافة السكانية العالية حيث تجاوزت تركيزات هذه الملوثات المعايير فعلياً.

تم تقييم المصادر التي تؤثر على توزيع التلوث في مدينة بيروت باستخدام نموذج انحدار استخدام الأراضي. تم تطوير هذا النموذج للتنبؤ بتركيزات أكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد النيتروجين والأوزون في منطقة بيروت الكبرى ولتطوير خرائط تركيز تلوث الهواء المحيط (الصورة ٤-٢). تم رصد أكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد النيتروجين والأوزون على مدار عام باستخدام عينات نوعية الهواء السلبية. بلغ متوسط التركيزات السنوية لأكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد النيتروجين والأوزون في منطقة الدراسة ٨٩,٧ و٣٦,٠ و٢٦,٩ جزء في المليار على التوالي. خلُصت الدراسة الى ان المتنبئين المرتبطين بحركة المرور لهم دور تنبؤي قوي في جميع نماذج انحدار استخدام الأراضي (El Khoury, 2019).

تم تقييم مساهمة حركة المرور في قياسات الجسيمات الدقيقة في عدة دراسات (Daher et al., 2013; Baalbaki et al., 2013 Baalbaki et al., 2018). بالمقارنة مع عوامل الانبعاث الأخرى على الطرقات التي تم الإبلاغ عنها في مدن مختلفة حول العالم، إن عوامل الانبعاث المحسوبة على الطرقات السريعة والطرقات الداخلية في لبنان أعلى بنسبة ٢٧٨٪ من عوامل الانبعاث الذي تم الإبلاغ عنه في أحد الطرقات السريعة الرئيسية في ولاية كاليفورنيا. كانت عوامل الانبعاث المحسوبة للطرقات في بيروت قابلة للمقارنة مع القيم المبلغ عنها للمركبات الثقيلة (Baalbaki et al., 2013). في الحقيقة، تقلل قوائم الجرد العالمية (مثل ACCMIP, EDGAR, MACC-ity) من الانبعاثات بنسبة تصل إلى ١٠ في قطاع النقل (Salameh et al., 2016). كشفت قياسات الهيدروكربونات غير الميثانية في ضواحي بيروت أن المستويات التي لوحظت تجاوزت بعاملين اثنين في الحجم الكلي المستويات الموجودة في المدن الكبرى الشمالية الواقعة على خط العرض المتوسط (باريس ولوس أنجلوس)، خاصة بالنسبة لجزء الوقود







صورة ٢-٤. نتائج نموذج انحدار استخدام الأراضي لتركيزات أكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد النيتروجين والأوزون
المصدر: El Khoury, 2019

الأحفوري غير المحترق، وكانت تُعزى بشكل أساسي إلى الانبعاثات المحلية القوية وديناميكيات الغلاف الجوي المحلية (Salameh et al., 2015). تم العثور على احتراق الوقود الأحفوري ليكون مساهماً رئيسياً في تكوين الكربون العضوي والعنصري في الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ (Waked et al., 2014). أظهر قياس تركيزات الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ على طول شارع الحمرا في صيف ٢٠١٨ أن المستويات خلال أيام الأسبوع أعلى بنسبة ٥٣٪ مما تم قياسه يوم الأحد، وتعود هذه الزيادة بشكل أساسي إلى حركة المرور ومصادر الانبعاثات الأخرى (Saliba and coworkers, 2020 in preparation).

٢,١,٤ إنتاج الطاقة

إن إمدادات الكهرباء من قبل شركة كهرباء لبنان غير كافية لتلبية الطلب المتزايد في البلاد والذي يبلغ ذروته عند حوالي ٣,٥٦٢ ميغاواط. وفرت المرافق ٤٧٪ فقط من هذا الطلب في عام ٢٠١٨ (حوالي ١,٦٧٠ ميغاواط) من سعة التوليد المتاحة (المثبتة والمستأجرة) التي تبلغ ٢,٣٣٤ ميغاواط. وبغض النظر عن السعة المركبة، فإن هذا العجز في الطاقة ناتج عن ١٦٪ خسائر فنية و٢١٪ خسائر غير فنية والطلب الإضافي على الطاقة للنازحين السوريين الذين قدر استهلاكهم بحوالي ٥٠٠ ميغاواط. يتم تلبية توازن الطلب جزئيًا من خلال المولدات الخاصة التي تعمل بالديزل والمتصلة بشبكة توزيع منخفضة الجهد. تعتمد حوالي ٨٥٪ من الأسر على هذه المولدات الخاصة (MoE/UNDP/GEF, 2019; Mobarek, 2019; MoEW, 2019).

تشير التقديرات إلى أن المولّدات الخاصة تنتج ٨٠٪ من عجز إنتاج الطاقة في شركة كهرباء لبنان (MoEW, 2019). ومع ذلك، وبالمقارنة مع شركة كهرباء لبنان، أدت المولّدات الخاصة في عام ٢٠١٠ إلى انبعاث اكثر من ٦,٣ مرات من ثاني أكسيد الكربون، و٢,٢ مرات من الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$، و١,٥ مرات من الجسيمات الدقيقة PM_{10}، وكمية مماثلة من أكاسيد النيتروجين (Analysis of Waked et al., 2012). بناءً على مسح أجري عام ٢٠١٧، قُدّر عدد مولدات الديزل في بيروت بحوالي ٩٣٦٩ مولداً، تستهلك حوالي ٧٤٧ طنًا متريًا من وقود الديزل يوميًا (Al Aawar et al., in preparation).

بالإضافة إلى ذلك، فإن نموذج انحدار استخدام الأراضي، الذي تم تأسيسه فوق مدينة بيروت والمذكور في القسم ١,١,٤، يشير إلى أن الدور الذي تلعبه المصادر المحلية، مثل مولدات الديزل، في مستويات نوعية الهواء المحيط كان واضحًا أيضًا في الهياكل النموذجية النهائية (El Khoury, 2019). بخلاف الانبعاثات المرورية، كانت مستويات الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ في شارع الحمرا خلال أيام الأسبوع في صيف ٢٠١٨ أعلى مما تم قياسه يوم الأحد، ويعود ذلك إلى مصادر الانبعاثات الإضافية مثل مولدات الديزل والبناء وأنشطة المدينة الأخرى (Saliba and coworkers, 2020 in preparation).

أدى تدهور الخدمة التي قدمتها مؤسسة كهرباء لبنان بين عامي ١٩٩٤ و٢٠١٥ إلى زيادة قدرها ٢٥٠٠٪ في إجمالي استهلاك الوقود من قبل مولدات الديزل المركبة (MoE/UNDP/GEF, 2019) وجعل قطاع مولّدات الديزل عملاً مستقرًا في بيروت منذ عام ٢٠١٠ علماً ان كل مولد كهربائي يغطي مساحة ثابتة تبلغ ١,١٧٢ م[٢] (Shihadeh et al., 2013). نظرًا لأن محتوى الانبعاثات المنبعثة من احتراق زيت الديزل المستخدم في المولدات الخاصة يعتمد على عوامل الانبعاث لوقود الديزل المستخدم وتكوينه الكيميائي، فقد تم استخدام بيانات استهلاك الوقود في عام ٢٠١٨ إلى جانب عوامل الانبعاث الخاصة بالملوثات الرئيسية الواردة في الجدول ٤-١ لتقدير كمية الانبعاثات من هذه المولدات.

جدول ٤-١. انبعاثات مولدات الديزل الخاصة في ٢٠١٨

الملوث	عامل الإنبعاث (غ/كلغ)	الانبعاثات (١٠٠٠ طن)
أول أكسيد الكربون	١٥	٣٣,٩٧
أكاسيد النيتروجين	٢٥,٢٨	٥٧,٢٥
أكاسيد الكبريت	٣,٦٨	٨,٣٣
الجسيمات الدقيقة	١,٢٨	٢,٩٠

المصدر: ESMAP, 2020

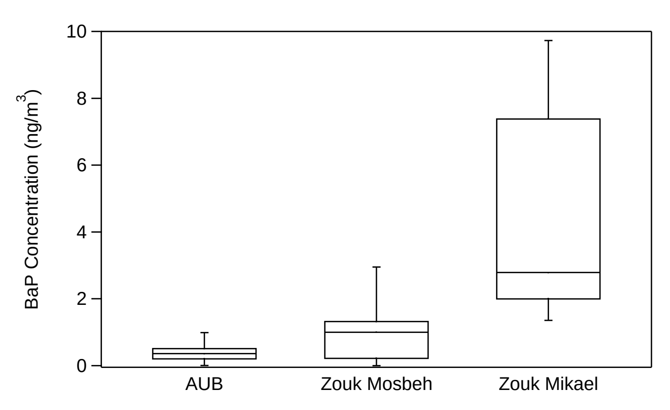
أصبح توزيع التلوث الناتج في المدن المكتظة مصدر قلق رئيسي. أنهى لقيس وزملاؤه دراسة قائمة على نموذج النقل لتشتت الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ على نطاق واسع وصغير على العاصمة بأكملهاوالتي أخذت في الاعتبار فعالية رفع ارتفاع العادم كإجراء تخفيفي في ظروف تمثيلية مختلفة لاستقرار الرياح والغلاف الجوي (Al Aawar et al., in review). أظهرت عمليات المحاكاة، مع تساوي كل شيء آخر، ان موقع العادم على أسطح المنازل مقارنةً بمستوى الشارع وسرعة الرياح البالغة ٤ امتار في الثانية مقارنةً بمتر واحد في الثانية قللت بشكل كبير من تركيزات الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ الأرضية.

تم توضيح مساهمة مولدات الديزل في الهواء السام من خلال العديد من الدراسات بما في ذلك قياس تركيزات الهيدروكربونات العطرية المرتبطة بالجسيمات على شرفات ٢٠ مسكنًا في منطقة الحمرا ببيروت بين عامي ٢٠١٠ و٢٠١٢.

وأظهـرت النتائـج أن اسـتخدام مولـدات الديـزل لمـدة ٣ سـاعات فقــط يوميًــا، شــكل زيــادة بنســبة ٤٠ ٪ تقريبًــا في تركيــزات الهيدروكربونــات العطريــة المرتبطــة بالجســيمات والمحمولــة جــواً في منطقــة الدراســة (Shihadeh et al., 2013). يمكــن التوقـع ان تحتـوي المناطـق التـي تعمـل فيهـا مولـدات الديـزل لمـدة تزيـد عـن ٣ سـاعات يوميًـا عـلى تركيـزات محيطـة أعـلى نسـبيًا. أظهـرت دراسـة حديثـة في الجامعـة الأمريكيـة في بـيروت أن مولـدات الديـزل تسـاهم بنسـبة ٤٨٪ مـن إجـمالي انبعاثـات الهيدروكربونـات العطريـة متعـددة الحلقـات حـول الجامعـة الأمريكيـة في بـيروت (Jaafar et al., 2020 in preparation).

تـم دراسـة أثـر محطـة توليـد الكهربـاء في منطقـة الـذوق عـلى الهـواء المحيـط عـبر دراسـة تركيـز الجسـيمات الدقيقـة $PM_{2.5}$ الموجـودة في الهـواء المحيـط والناتجـة عـن هـذه المحطـة. تُعـد محطـات مؤسسـة كهربـاء لبنـان التـي تسـتخدم زيـت الوقـود الثقيـل مصـدرًا مهـمًا لانبعاثـات الجسـيمات الدقيقـة نظـرًا لارتفـاع اسـتهلاكها للوقـود (تـم اسـتخدام حـوالي ١,١٨ مليـون طـن مـن قبـل مؤسسـة كهربـاء لبنـان لهـذا الغـرض في عـام ٢٠١٣) (MoE/UNP/GEF, 2015). بحسـب سـلّوم وفريقـه (٢٠١٨)، تعمـل المحـركات البخاريـة لمحطـة توليـد الـذوق بحـرق زيـت الوقـود الثقيـل رقـم ٦ وبكثافـة ٣,٦٧٠٤ كلغ/غالـون. إن هـذه الكثافـة تـؤدي الى إنبعـاث حـوالي ١٠,٢ غـرام في الثانيـة في السـيناريو الأمثـل وهـو وجـود صيانـة دوريـة للمحـركات. أظهـرت محـاكاة حاسـوبية تسـتند إلى هـذه البيانـات والى نمـوذج تلـوث الهـواء مسـارات انبعاثـات عـادم محطـة طاقـة لمـدة عـام كامـل (الصـورة ٤-٣) وسـلطت الضـوء عـلى الاختلافـات في متوسـط تركيـز الجسـيمات الدقيقـة PM_{10} السـنوي والموسـمي والشـهري في عـام ٢٠١٤. تـم العمـل بالمحـاكاة الحاسـوبية بالتـوازي مـع ثـلاث قياسـات ميدانيـة متزامنـة للـمادة المسرطنـة benzo [a] pyrene (BaP)، والتـي أجريـت في ذوق مكايـل، ذوق مصبـح وفي موقـع مرجعـي يقـع في بـيروت (الجامعـة الأميركيـة في بـيروت). أظهـرت النتائـج أن تركيـزات BaP في ذوق مكايـل تتجـاوز ٤,٥ و١٠ مـرات تراكيـز BaP في ذوق مصبـح والجامعـة الأمريكيـة في بـيروت عـلى التـوالي (الصـورة ٤-٤).

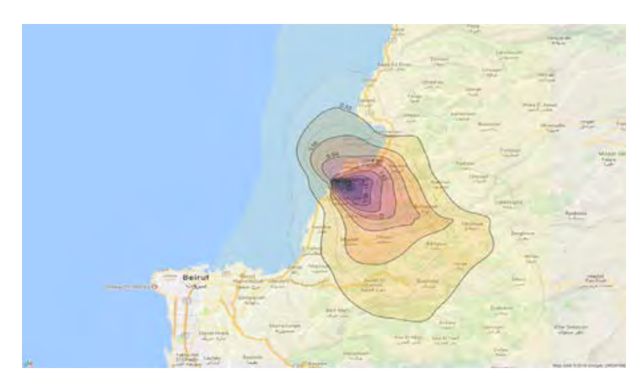
في شـباط ٢٠٢٠، حفـر لبنـان أول بـئر للتنقيـب عـن النفـط والغـاز في الميـاه العميقـة (Offshore Technology, 2020). نظـرًا لكونـه مصـدرًا هامًـا للانبعاثـات، فمـن المرجـح أن يكـون لقطـاع الطاقـة مسـاهمة أكـبر في معـدلات انبعاثـات تلـوث الهـواء الإجماليـة إذا تـم تحقيـق طمـوح لبنـان في اسـتخراج الوقـود الأحفـوري.





صورة ٤-٣. صناديق قطعية لتركيزات BaP المقاسة في الجامعة الأمريكية في بيروت، ذوق مصبح، ذوق مكايل. يمثل الأسفل الطولي، أسفل الصندوق، أعلى الصندوق والأعلى الطولي نسب التركيز المئوية ١٠، ٢٥، ٧٥ و١٠٠

المصدر: Baalbaki et al., 2018



صورة ٤-٤. معدل تركيز الجسيمات الدقيقة PM_{10} (ميكروغم/م٣) بسبب انبعاثات عادم محطة الطاقة في الذوق في ٢٠١٤

المصدر: Salloum et al., 2018

٣,١,٤ الصناعة

شــكلت العمليــات الصناعيــة واســتخدام المنتجــات ٩,٥٪ مــن انبعاثــات غــازات الاحتبــاس الحــراري في عــام ٢٠١٥. وتشـير التقديـرات إلى أن مصانـع الأسـمنت في شـكا وسـبلين تسـاهم بأكـثر مـن ٩٩٪ مـن انبعاثـات قطـاع الصناعـة (MoE/UNDP/GEF, 2019). عـلى سـبيل المثـال، الانبعاثـات الأوليـة في تصنيـع الأسـمنت هـي الجسـيمات الدقيقـة، أكاسـيد النيتروجـين، ثـاني أكسـيد الكبريـت، أول أكسـيد الكربـون وثـاني أكسـيد الكربـون. اعتـمادًا عـلى عمليـة التصنيـع، بالإضافـة إلى طبيعـة ونوعيـة المـواد المحترقـة في الفـرن، قـد تنبعـث أيضًـا كميـات أقـل مـن الملوثـات مثـل المركبـات العضويـة المتطايـرة والأمونيـا والكلـور وكلوريـد الهيدروجـين والملوثـات العضويـة الخطـرة (EPA, 1994).

نـشرت دراسـة أجريـت عـام ٢٠١١ نتائـج حملـة رصـد امتـدت مـن ٢٠٠٢ إلى ٢٠٠٤ في خمسـة مواقـع داخـل وحـول منطقـة صناعـة الأسـمنت الواقعـة في شـمال لبنـان في مدينـة شـكا وحولهـا. تظهـر النتائـج أنـه خـلال موسـم الجفـاف، تشـهد مسـتويات الجسـيمات

وثـاني أكسـيد الكبريـت في البيئـة المحيطـة معـدلات عاليـة مـن التجـاوز. أكـدت النمذجـة العدديـة أن عـوادم المنشـآت الصناعيـة تمثـل حـوالي ١٠ إلى ٢٠٪ مـن المستويات المقاسـة لثـاني أكسـيد الكبريـت والجسـيمات الدقيقـة PM_{10}؛ ويعـزى الباقـي إلى المصادر الثانويـة في المطاحـن والمقالـع ومحطـات الطاقـة الخاصـة العاملـة داخـل المجمعـات الصناعيـة (Karam and Tabbara, 2011).

قامـت دراسـة أخـرى في عـام ٢٠١٢ بجـرد الانبعاثـات زمانيـاً ومكانيًـا في لبنـان لتوفـير معلومـات كمّيّـة لدراسـات تلـوث الهـواء وكذلـك لاسـتخدامها كمدخـلات لنـماذج نوعيـة الهـواء. مـن بـين النتائـج الأخـرى، أفـادت الدراسـة أن التخصيـص المـكاني للانبعاثـات يظهـر أن مدينـة بـيروت وضواحيهـا تواجـه جـزءًا كبيرًا مـن الانبعاثـات مـن قطـاع النقـل الـبري بينـما المناطـق المدنيـة مثـل زوق مكايـل والجيـة وشـكا وسـلعاتا تتأثـر في الغالـب بالانبعاثـات الناشـئة عـن قطاعـي الصناعـة وإنتـاج الطاقـة (Waked et al., 2012).

إن تلـوث الهـواء الصناعـي مرتبـط بالعديـد مـن الآثـار الصحيـة. درس منشـور صـدر عـام ٢٠١٧ الأثـر الصحـي للجسـيمات الدقيقـة المحمولـة جـواً في شـمال لبنـان مـن خـلال تقييـم الطفـرات والسـمية الجينيـة للجسـيمات الدقيقـة $PM_{2.5}$ التـي تم جمعهـا في المواقـع الصناعيـة (زكـرون) والمواقـع المرجعيـة الريفيـة (كفتـون) في قضـاء الكـورة. كان متوسـط تركيـزات الجسـيمات الدقيقـة $PM_{2.5}$ في زكـرون (الموقـع الصناعـي) وكفتـون (الموقـع الريفـي) ٣٦,٥ و٢٢,٨ ميكروغـرام/م٣ عـلى التـوالي (مقارنـة بإرشـادات منظمـة الصحـة العالميـة اليوميـة والسـنوية التـي تبلـغ ٢٥ و١٠ ميكروغـرام/م٣ عـلى التـوالي). أظهـرت الجسـيمات التـي تـم جمعهـا تحـت التأثـير الصناعـي اسـتجابة للجرعـة والطفـرات والسـمية الجينيـة أعـلى مقارنـة بالجسـيمات الريفيـة بسـبب التركيـزات العاليـة مـن الهيدروكربونـات العطريـة متعـددة الحلقـات والديوكسـينات والفيورانـات (Melki, 2017). بالإضافـة إلى ذلـك، ارتبطـت زيـادة إحصائيـة هامـة في شـكاوى صحـة الجهـاز التنفـسي بـين الأطفـال (٥-١٥ سـنة) في شـمال لبنـان بقـرب أماكـن الإقامـة مـن مصانـع الأسـمنت والأسـمدة في المناطـق الصناعيـة (Kobrosii et al., 2010). يمكـن العثـور عـلى معلومـات إضافيـة حـول الصناعـات في لبنـان وتوزيعهـا في الفصـل ١٠ - إدارة المـواد الكيميائيـة.

٤,١,٤ قوى محركة أخرى

يساهم الحـرق العشـوائي للنفايـات في الهـواء الطلـق بشـكل كبير في تلـوث الهـواء في جميـع أنحـاء العـالم وهـو الأسـلوب المسـتخدم للتخلـص مـن حـوالي ٤٠٪ مـن النفايـات المتولـدة في العـالم (Wiedinmyer et al, 2014). حـذرت وكالات حمايـة البيئـة مـن هـذه الممارسـات وشـاركت مجموعـة كبـيرة مـن المعلومـات مـع الجمهـور للتأكيـد عـلى المخاطـر الصحيـة المرتبطـة بهـا (CIB, 2014; DEP, 2016; DNR, 2016; EPD, 2015; IDEM, 2016). لا توجـد ممارسـات مناسـبة لإدارة النفايـات في بعـض البلـدان الناميـة، مـا يـؤدي إلى زيـادة أنشـطة حـرق النفايـات في الهـواء الطلـق في كل مـن المناطـق السـكنية ومواقـع الطمر. مـن المعروف أن حـرق النفايـات ينبعـث منـه مجموعـة متنوعـة مـن الملوثـات الجويـة بمـا في ذلـك، عـلى سـبيل المثـال لا الحـصر، الغـازات الدفيئـة، وثـاني أكسـيد الكبريـت، وأكاسـيد النيتروجـين، والمركبـات العضويـة المتطايـرة، والجسـيمات الدقيقـة، والهيدروكربونـات العطريـة متعـددة الحلقـات، وحمـض الهيدروكلوريـك، وسـيانيد الهيدروجـين، والملوثـات العضويـة الثابتـة (مثـل سـداسي كلـورو البنزيـن، وثنـائي الفينيـل متعـدد الكلـور، وثنـائي بنزوديوكسـين متعـدد الكلـور، وثنـائي بنزوفيـوران متعـدد الكلـور)، والمعـادن الثقيلـة (مثـل الزئبـق والزرنيـخ والرصـاص (Akagi et al., 2011; Estrellan & Iino, 2010; Lemieux et al., 2000; Lemieux et al., 2004; Park et al., 2013; Solorzano-Ochoa et al., 2012; Wiedinmyer & Friedli, 2007).

يحظر حـرق النفايـات في الهـواء الطلـق في لبنـان وقـد تـم تناولـه في القانـون ٢٠١٨/٨٠، الـذي ينـص عـلى أن إدارة النفايـات الصلبـة يجـب أن تتـم بطريقـة تمنـع تلـوث الهـواء والـضرر بالصحـة العامـة (المـادة ٧). إلا أن هـذه الممارسـة شـائعة دائمًـا في المناطـق الريفيـة مـن البـلاد. كشـفت دراسـة أجرتهـا وزارة البيئـة وبرنامـج الأمـم المتحـدة الإنمـائي عـام ٢٠١٧ عـن وجـود نسـبة عاليـة مـن مكبـات النفايـات التـي تخضـع للحرق في الهـواء الطلـق (٣٥٪) في جنـوب لبنـان. كـما تـم تحديد ممارسـات حـرق كبـيرة في محافظة بعلبـك - الهرمـل مقارنـة بالممارسـات غـير الواضحـة والمتناقصـة في مناطـق بيروت/جبـل لبنـان وعكار/شـمال لبنـان، عـلى التـوالي (MoE/UNDP, 2017). بالإضافـة إلى ذلـك، يميـل المزارعـون والقرويـون إلى حـرق تقليـم الأشـجار والأوراق وبقايـا المحاصيـل والنفايـات المنزليـة العضويـة في سـاحات منازلهـم. امتـدت هـذه الممارسـة، منـذ تمـوز ٢٠١٥، لتشـمل المناطـق المدنيـة، سـيما في بـيروت وجبـل لبنـان، اسـتجابة لأزمـة إدارة النفايـات الصلبـة (راجـع الفصـل ٨ - النفايـات الصلبـة للحصـول عـلى التفاصيـل). يـؤدي حـرق النفايـات في المناطـق السـكنية عاليـة الكثافـة إلى تدهـور نوعيـة الهـواء ولـه آثـار كبـيرة عـلى الصحـة العامـة مـع تركيـزات الجسـيمات الدقيقـة (PM_{10} & $PM_{2.5}$) والهيدروكربونـات العطريـة متعـددة الحلقـات وثنـائي بنزوفيـوران متعـدد الكلـور التـي تظهـر مسـتويات تنـذر بالخطـر (Baalbaki et al., 2016).

مـن الظواهـر الطبيعيـة، يتعـرض لبنـان لعواصـف ترابيـة موسـمية

في فصلي الخريف والربيع مصدرها الصحراء العربية والصحاري. غالبًا ما تكون العواصف الترابية محملة بمستويات عالية من الجسيمات الدقيقة (PM_{10} & $PM_{2.5}$) الغنية بالعناصر القشرية والهباء الجوي الثانوي غير العضوي المنقول بعيد المدى. بالإضافة إلى ذلك، تعتبر حرائق الغابات الموسمية، التي يسببها بشكل رئيسي الجفاف الطبيعي وتراكم المواد القابلة للاشتعال بسبب سوء إدارة الغابات، من المصادر الرئيسية لأعمدة الدخان المشحونة بجزيئات دقيقة غنية بالكربون (المركبات العضوية المتطايرة، والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات والعناصر غير العضوية مثل البوتاسيوم). خلال اندلاع حرائق الغابات في لبنان في تشرين الأول ٢٠١٩، تم تسجيل أكثر من ١٢٠ حريقًا في فترة يومين (IFI, 2019a). هناك ما يعادل ٩٥٪ من حرائق الغابات في منطقة البحر الأبيض المتوسط مرتبطة بالتأثير البشري (الإهمال، الحرق العمد، إلخ) (EEA, 2019). تتسبب الظواهر الطبيعية، مثل البرق، بجزء صغير فقط من حرائق النباتات في الهواء الطلق (Koppman et al., 2005).

من المنتجات الرئيسية لحرق الكتلة الحيوية هي ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء؛ كما ينتج عدد كبير من الجسيمات (بما في ذلك الكربون الأسود) والغازات النزرة، بما فيها منتجات الاحتراق غير الكاملة (أول أكسيد الكربون والمركّبات العضوية المتطايرة غير الحاوية على غاز الميثان) وأنواع النيتروجين والكبريت، التي تؤثر بشكل غير مباشر على الأوزون التروبوسفيري (ميزانية الأوزون) (Koppman et al., 2005). تنشأ هذه جزئياً من النيتروجين والكبريت الموجودان في الغطاء النباتي والمواد العضوية في التربة السطحية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تنشأ الانبعاثات من إعادة تطاير المواد التي تم ترسيبها (Hegg et al., 1987, 1990). على الرغم من أهميتها، فإن مساهمة المصادر الحيوية في تلوث الهواء المحيط لا تزال ضئيلة (Waked et al., 2012).

٢,٤ الوضع الحالي

تعرض الأقسام أدناه بيانات رصد نوعية الهواء المحيط التي تم جمعها في العقد الماضي في لبنان، كما تمت مناقشة الانبعاثات ذات الأهمية العالمية التي التزمت الدولة بخفضها أو الحد منها.

١,٢,٤ نوعية الهواء المحيط

تم الإبلاغ عن مستويات ملوثات الهواء المختلفة في لبنان بشكل متقطع من خلال الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء التي تم تركيبها وتشغيلها من قبل وزارة البيئة والباحثين، من خلال المحطات التي تديرها جامعاتهم (مثل الجامعة الأمريكية في بيروت وجامعة القديس يوسف، وجامعة البلمند) وحملات قياس نوعية الهواء على المدى القصير إلى المتوسط باستخدام الأجهزة المحمولة. أظهرت الدراسات أن مستويات الملوثات الغازية والجسيمات الدقيقة ومحتوياتها الكيميائية والمركبات العضوية المتطايرة تتجاوز الحدود التي أوصت بها منظمة الصحة العالمية للمتوسطات السنوية. يلخص ما يلي الدراسات التي ذكرت المستويات الخارجية للملوثات المعيارية الرئيسية إلى جانب ملوثات الغاز الأخرى.

١,١,٢,٤ الملوثات المعيارية الرئيسية

توفر إرشادات نوعية الهواء الصادرة عن منظمة الصحة العالمية عتبة القيمة الحدية لملوثات الهواء الرئيسية، والتي يشار إليها أيضًا باسم الملوثات المعيارية الرئيسية، والتي ثبت ارتباطها بالمخاطر الصحية. تم عرض مستويات التعرض الموصى بها للجسيمات الدقيقة (PM_{10} و $PM_{2.5}$) والأوزون وثاني أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت من قبل منظمة الصحة العالمية، بالإضافة إلى المعايير الوطنية التي حددتها وزارة البيئة في الجدول ٤-٢، مع الإشارة إلى أن المعايير الوطنية تتطلب التحديث (راجع القسم ١,٥,٤). من خلال تخفيض تركيزات الملوثات الرئيسية إلى المستويات المبادئ التوجيهية، يتم تقليل المخاطر الصحية لتلوث الهواء. على سبيل المثال، من خلال تقليل تلوث الجسيمات الدقيقة PM_{10} من ٧٠ إلى ٢٠ ميكروغرام/م^{3}، يمكن تقليل الوفيات المرتبطة بتلوث الهواء بحوالي ١٥٪ (WHO, 2021).

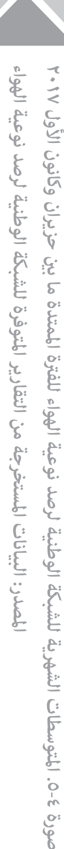
جدول ٤-٢. المعايير الوطنية ومعايير إرشادات منظمة الصحة العالمية للملوثات الأساسية

الملوث الرئيسي	المبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية (ميكروغرام/م^{3}) *	المعايير الوطنية بحسب قرار وزارة البيئة ١/٥٢ للعام ١٩٩٦ (ميكروغرام/م^{3})
الجسيمات الدقيقة PM_{10}	٥٠ (متوسط ٢٤ ساعة) ٢٠ (متوسط سنوي)	٨٠ (متوسط ٢٤ ساعة)
الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$	٢٥ (متوسط ٢٤ ساعة) ١٠ (متوسط سنوي)	غير متوفر
الأوزون	١٠٠ (متوسط ٨ ساعات)	١٥٠ (متوسط ساعة واحدة) ١٠٠ (متوسط ٨ ساعات)
ثاني أكسيد النيتروجين	٢٠٠ (متوسط ساعة واحدة) ٤٠ (متوسط سنوي)	٢٠٠ (متوسط ساعة واحدة) ١٥٠ (متوسط ٢٤ ساعة) ١٠٠ (متوسط سنوي)
ثاني أكسيد الكبريت	٥٠٠ (متوسط ١٠ دقائق) ٢٠ (متوسط ٢٤ ساعة)	٣٥٠ (متوسط ساعة واحدة) ١٢٠ (متوسط ٢٤ ساعة) ٨٠ (متوسط سنوي)

* المصدر: WHO, 2006

كان المتوسط السنوي لمستويات الأوزون، أول أكسيد النيتروجين، ثاني أكسيد النيتروجين، وثاني أكسيد الكبريت لعام ٢٠٠٥-٢٠٠٦ في موقع مدني في بيروت ٣١، ٣٦، ٤٠ و١١ ميكروغرام/م٣ على التوالي (Farah et al., 2014) مع عدم تجاوز المعدلات الموصى بها من قبل منظمة الصحة العالمية. أظهر الأوزون وثاني أكسيد النيتروجين تركيزات مماثلة في عام ٢٠١٧ كما سجلت شبكة رصد وزارة البيئة. كما هو مبين في الصورة ٥-٤، يتراوح متوسط التركيزات الشهرية كما جمعتها الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء، بين حزيران وكانون الأول ٢٠١٧ (السجل الوحيد المتوفر والمنشور والمستمر) في المواقع المدنية والمرجعية في جميع أنحاء لبنان، بين ١٢-١٢٣ ميكروغرام/م٣ للأوزون، و٩-٧٩ ميكروغرام/م٣ لثاني أكسيد النيتروجين، و٠-٢٤ ميكروغرام/م٣ لثاني أكسيد الكبريت، و٧-٥٠ ميكروغرام/م٣ للجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ و١٣-٥٩ ميكروغرام/م٣ للجسيمات الدقيقة PM_{10}.

استخدمت دراسة أعدّت في عام ٢٠١٨ بيانات الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء لعام ٢٠١٤، بالإضافة إلى بيانات من حملة رصد طويلة الأمد، لتقييم نظام أبحاث الطقس والتنبؤ/Polyphemus لنمذجة نوعية الهواء المستخدم لمحاكاة نوعية الهواء على نطاق وطني واحد فوق لبنان وآخر على نطاق المدينة فوق بيروت لملوثات الغازات الرئيسية. في ذلك الوقت (أي قبل المرحلة الثانية من الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء – تم توفير مزيد من المعلومات حول مراحل التثبيت في القسم ٢,٤,٤)، كانت الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء تتألف من خمس محطات، تم استخدام أربع منها في الدراسة، محطتين في بيروت (أحدهما في غابة الصنوبر في بيروت والثاني في حرم الجامعة اللبنانية في الحدث)، ومحطة في زحلة، ومحطة في ضواحي بعلبك. نفذت جامعة القديس يوسف حملة الرصد طويلة الأمد في وقت واحد في موقع مدني داخل العاصمة في غابة الصنوبر في بيروت، وفي موقع خارج مدينة بيروت، وهو حرم جامعة القديس يوسف في المنصورية (Abdallah et al., 2018). يتم عرض نتائج هذه الدراسة من حيث التقييم الإحصائي للنموذج مقارنة بالقياسات في الأقسام الفرعية التالية.



صورة ٤-٥. المتوسطات الشهرية للشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء للفترة الممتدة ما بين حزيران وكانون الأول ٢٠١٧
المصدر: البيانات المستخرجة من التقارير المتوفرة للشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء

ثاني أكسيد النيتروجين

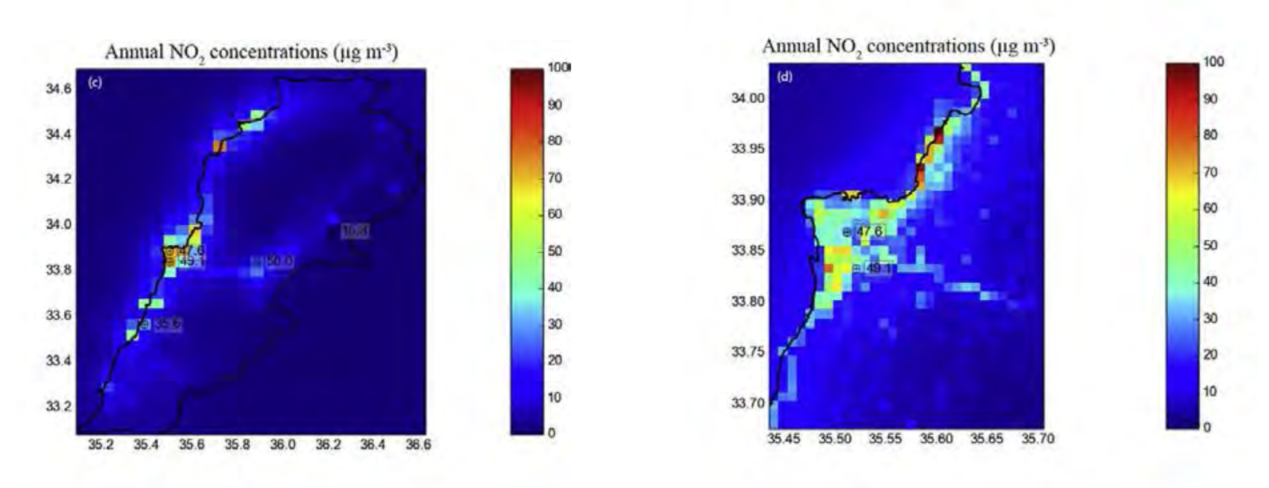
يعتبر حرق الوقود الأحفوري للتدفئة وتوليد الطاقة والسيارات (محركات الاحتراق الداخلي) من المصادر الرئيسية للانبعاثات البشرية لأكاسيد النيتروجين في الغلاف الجوي. تعد بعض العمليات الصناعية التي لا تتضمن الحرق، مثل تصنيع حامض النيتريك، واستخدام المتفجرات واللحام من المساهمين في إنبعاث ثاني أكسيد النيتروجين في الغلاف الجوي (WHO, 2000).

أظهرت نتائج محاكاة للبنان متوسطًا سنويًا نموذجيًا ومتوسطًا سنويًا ملاحظًا للتركيزات يبلغ ٣٤,٧ ميكروغرام/م٣ و٤١,٣ ميكروغرام/م٣، على التوالي (مقارنة بالمبادئ التوجيهية السنوية لمنظمة الصحة العالمية البالغة ٤٠ ميكروغرام/م٣). بالنسبة لمحاكاة التي أجريت لبيروت، كان المتوسط السنوي النموذجي المبلغ عنه ٣٠,٦ ميكروغرام/م٣ بينما كانت القيمة الملاحظة ٤٨,٣ ميكروغرام/م٣ (الصورة ٤-٦؛ Abdallah et al., 2018). تُعزى هذه التركيزات بشكل أساسي إلى قطاع النقل، وهو أحد المساهمين الرئيسيين في ثاني أكسيد النيتروجين. في الواقع، أشار ليليفيلد وفريقه (٢٠١٥) إلى زيادة بنسبة ٢٠-٣٠٪ في العمود الكلي لثاني أكسيد النيتروجين فوق لبنان في عام ٢٠١٤ مقارنة بعام ٢٠١٣. تتماشى هذه الزيادة مع دراسة أخرى قدّرت زيادة بنسبة ٢٠٪ في الانبعاثات في لبنان بين عامي ٢٠١١ و٢٠١٤ نتيجة للنمو السكاني، الناتج بشكل رئيسي عن الأزمة السورية (MoE/EU/UNDP, 2014) (راجع القسم ١,١,٤).

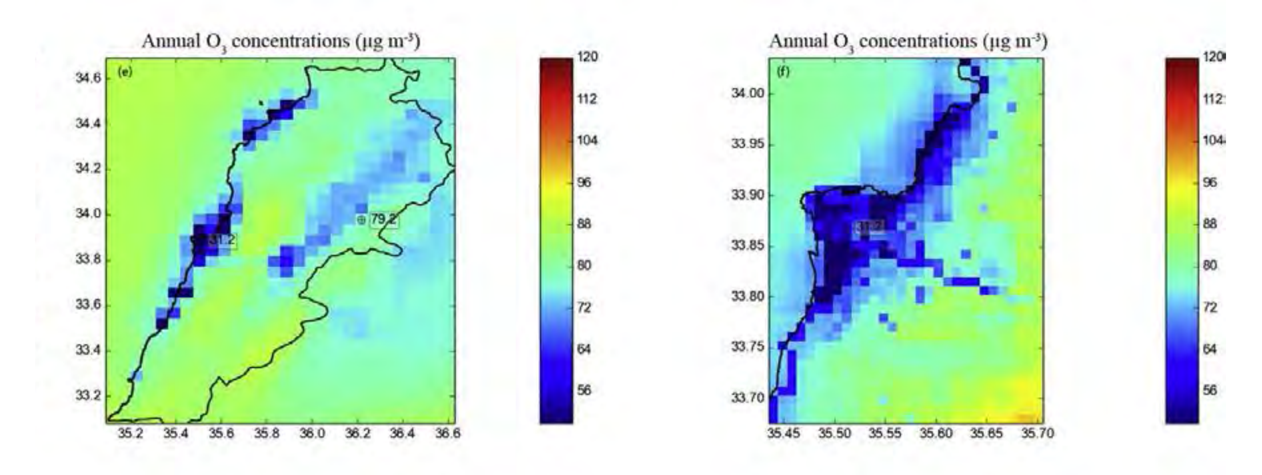
بالإضافة إلى ذلك، أشارت دراسة النمذجة نفسها إلى أن متوسطات ثاني أكسيد النيتروجين الملحوظة تتراوح بين ٤٥ ميكروغرام/م٣ و٥٦,٧ ميكروغرام/م٣، وهي أعلى من القيمة التي أوصت بها منظمة الصحة العالمية، أي ٤٠ ميكروغرام/م٣. تم الإبلاغ عن تجاوزات لثاني أكسيد النيتروجين في جميع محطات الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء التابعة لوزارة البيئة، باستثناء محطة بعلبك (Abdallah et al., 2018). تماشياً مع بيانات الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء والدراسات السابقة الأخرى مثل عفيف وفريقه (٢٠٠٩) وبدارو – صليبا (٢٠١٤)، أظهرت البيانات النموذجية لعبد الله وفريقه (٢٠١٨) أيضًا تجاوزًا في ثاني أكسيد النيتروجين.

الأوزون

الأوزون هو ملوث ثانوي يتكون من تفاعلات ضوئية كيميائية في وجود ضوء الشمس والملوثات الأولية مثل أكاسيد النيتروجين والمركبات العضوية المتطايرة، وكذلك الميثان وثاني أكسيد الكربون. وتنشأ انبعاثات الأوزون الأولية هذه بشكل أساسي من الأنشطة البشرية. تستنفد أكاسيد النيتروجين الأوزون في المناطق الملوثة بسبب النشاطات البشرية، ما يؤدي إلى انخفاض مستويات هذا الملوث في المناطق المدنية. مع اتجاه الرياح، وعلى مسافة من المصدر، تؤدي انبعاثات أكاسيد النيتروجين إلى تكوين الأوزون (WHO, 2008). عندما قام عبد الله وفريقه بإعداد الدراسة في ٢٠١٨، تم تجهيز محطتين فقط من الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء بأجهزة تحليل الأوزون، الأولى هي محطة بيروت ، والثانية في ضواحي بعلبك، وهي خارج نطاق محاكاة بيروت. كشفت هذه الدراسة أن النموذج، مقارنة بالملاحظات، يعمل بشكل جيد فيما يتعلق بمعايير الأداء المستخدمة (الصورة ٤-٧). بالإضافة إلى ذلك، تم تجاوز حد منظمة الصحة العالمية (١٠٠



صورة ٤-٦. خرائط المتوسط النموذجي السنوي لتركيز ثاني أكسيد الكربون فوق لبنان (شمال) وبيروت (يمين)
المصدر: Abdallah et al., 2018

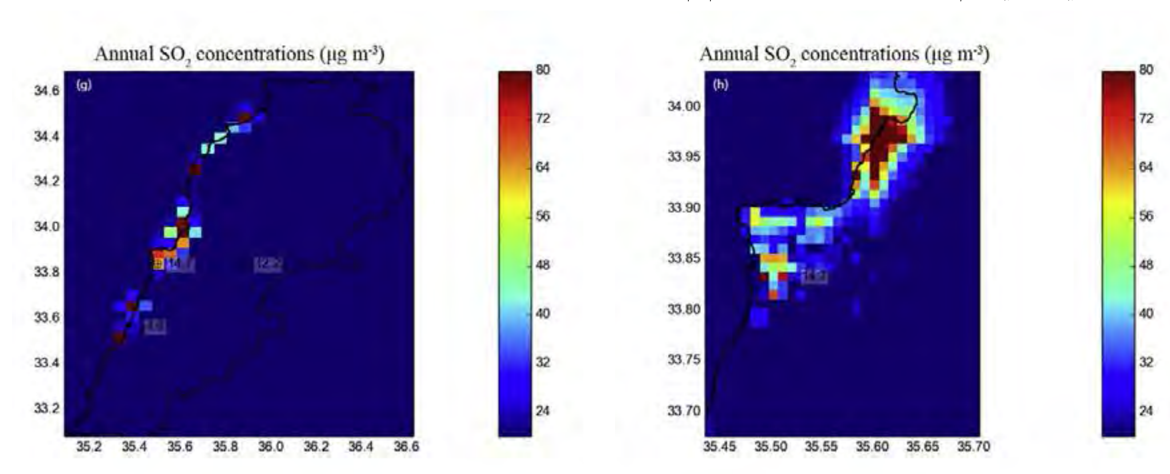


صورة ٤-٧. خرائط المتوسط النموذجي السنوي لتركيز الأوزون فوق لبنان (شمال) وبيروت (يمين)
المصدر: Abdallah et al., 2018

ميكروغرام/م٣ لمدة ثماني ساعات متتالية) في قياسات بعلبك، كما يتم تجاوز هذا الحد وفقًا للنموذج في المناطق البعيدة عن مصادر التلوث البشرية،خصوصاً فوق المناطق الجبلية في جبل لبنان (بين بيروت وزحلة)، وكذلك في المناطق القريبة من حدود النطاق إلى الجنوب (Abdallah et al, 2018).

ثاني أكسيد الكبريت

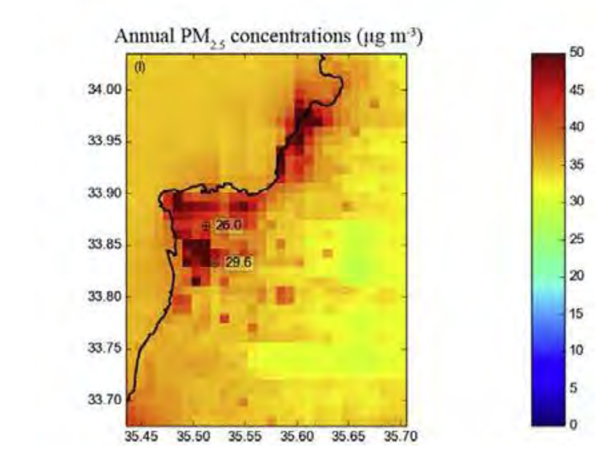
ثاني أكسيد الكبريت هو أحد ملوثات الهواء الرئيسية في أجزاء كثيرة من العالم، وهو مشتق من احتراق الوقود الأحفوري المحتوي على الكبريت والمستخدم لأغراض التدفئة المنزلية، أو من الاحتراق غير المنضبط في المنشآت الصناعية (WHO, 2000). بلغ متوسط التركيز السنوي النموذجي لثاني أكسيد الكبريت لمحاكاة لبنان في دراسة عبد الله وفريقه (٢٠١٨) حوالي ٢٨,٣ ميكروغرام/م٣ بينما بلغ متوسط التركيز السنوي الذي تم قياسه ١٠,٥ ميكروغرام/م٣، وهو منخفض نسبيًا مقارنة بالتوجيهات الإرشادية لمنظمة الصحة العالمية والمعيار السنوي الوطني لثاني أكسيد الكبريت (٢٠ ميكروغرام/م٣ و٨٠ ميكروغرام/م٣، على التوالي، مع الإشارة إلى عدم وجود توجيهات إرشادية سنوية لمنظمة الصحة العالمية لثاني أكسيد الكبريت). يمكن تفسير الارتباطات الضعيفة بين التركيزات النموذجية وتلك الملاحظة من خلال المبالغة في تقدير الانبعاثات و/أو عدم اليقين في استنساخ الرياح المحلية التي تحكم نقل وتشتت التركيزات العالية المنبعثة من المصادر الرئيسية. لوحظ هذا بالقرب من صيدا، حيث يبلغ متوسط تركيز ثاني أكسيد الكبريت الذي تم قياسه حوالي ٤,٦ ميكروغرام/م٣ بينما يكون التركيز النموذجي ٢٨,٨ ميكروغرام/م٣، ويعود هذا الاختلاف على الأرجح إلى تشتت المصادر القريبة ذات الانبعاثات العالية، مثل محطات توليد الطاقة (الصورة ٤-٨).

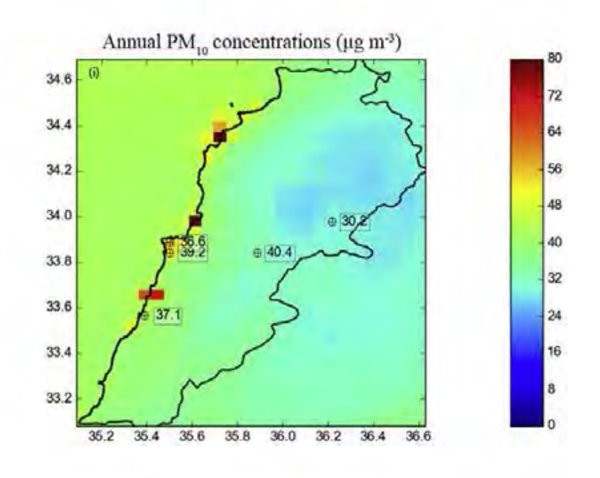


صورة ٤-٨. خرائط المتوسط النموذجي السنوي لتركيز ثاني أكسيد الكبريت فوق لبنان (شمال) وبيروت (يمين)
المصدر: Abdallah et al., 2018

بالنسبة إلى الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$، فإن الحد السنوي لمنظمة الصحة العالمية هو ١٠ ميكروغرام/م٣. يعتبر هذا الحد صارمًا للغاية مقارنةً بالتشريعات الأخرى مثل توجيه الاتحاد الأوروبي EC/50/٢٠٠٨ المتعلق بنوعية الهواء المحيط والهواء النظيف لأوروبا، والذي يسمح بحد ٢٥ ميكروغرام/م٣ (EU, 2008). لم تتجاوز متوسطات الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ لعام ٢٠١٤ المستحصلة من الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء التي تديرها وزارة البيئة حدود منظمة الصحة العالمية فحسب، بل تجاوزت أيضًا حدود الاتحاد الأوروبي. بالإضافة إلى ذلك، تشير نتائج نموذج عبد الله وفريقه (٢٠١٨) إلى أن نوعية الهواء في جميع أنحاء البلاد تتجاوز حدود الاتحاد الأوروبي (الصورة ٤-٩).

إفريقيا، وكذلك الصحراء العربية في شبه الجزيرة العربية. ينتقل الهباء الجوي من عواصف الغبار في الصحراء العربية غربًا عبر الأجواء المدنية للمملكة العربية السعودية والأردن وشرق لبنان قبل الانضمام إلى الجسيمات الدقيقة الأصلية لبيروت فوق المدينة. أظهر خليط الهواء، زيادة مقارنةً بالفترات التي لا تشهد عواصف رملية، في توزيع حجم الجسيمات وزيادة في متوسط تركيز الكتلة بنسبة ٤٨,٥٪ و١٤,٦٪ للكسور الخشنة والناعمة، على التوالي (Jaafar et al, 2014)؛ حتى محتوى هذه الجسيمات يخضع للتغيرات الكيميائية. بالإضافة إلى العناصر القشرية، فقد تبين أن الفترات التي تشهد عواصف رملية تظهر زيادة في الأيونات الثانوية في الجسيمات الدقيقة (PM_{10} & $PM_{2.5}$) مثل النترات





صورة ٤-٩. خرائط المتوسط النموذجي السنوي لتركيز الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ فوق لبنان (شمال) وبيروت (يمين)
المصدر: Abdallah et al., 2018

بالإضافة إلى ذلك، تراوحت تركيزات الجسيمات الدقيقة المقاسة بين عامي ٢٠٠٣ و٢٠١٠ في مواقع مختلفة في بيروت بين ١٩,٧ و٥٢١,٢ ميكروغرام/م٣ للجسيمات الدقيقة PM_{10} و٨,٤ و٧٢,٢ ميكروغرام/م٣ للجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$، وفي بعض الحالات تجاوزت معايير منظمة الصحة العالمية بما يصل إلى ٢٦ مرة للجسيمات الدقيقة PM_{10} و٧ مرات للجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$. تبين أن متوسطات الجسيمات الدقيقة تعتمد على الموسم حيث ان القيم في الخريف والصيف أعلى من المواسم الأخرى نتيجة لزيادة العواصف الترابية وانخفاض هطول الأمطار (Saliba et al., 2010, Massoud et al., 2011, Farah et al. 2018).

تخضع تركيزات الجسيمات الدقيقة المرصودة في لبنان للجسيمات الدقيقة القادمة من الصحراء الكبرى في شمال

والكبريتات (Saliba & Chamseddin, 2012, Jaafar et al, 2014, Daher et al., 2013). ارتبطت الاختلافات الكيميائية أيضًا بزيادة الالتهابات الأولية في الجسيمات الدقيقة (Lovett, 2018).

إن تأثير كثافة الحركة على مستويات المواد الجسيمات الدقيقة كبير؛ في الواقع، أظهرت الدراسة ان مستويات الكتل للجسيمات الدقيقة التي تم قياسها على أوتوستراد جل الديب أكبر بـ ١,٣ إلى ٢,٦ مرات من الكتل التي تم قياسها في موقع خلفي مدني مرجعي مثل الجامعة الأميركية في بيروت. كانت أعداد الجسيمات الدقيقة التي تم قياسها على طول أوتوستراد جل الديب في موقع جانب الطريق أعلى بنسبة ٢٠٪ على الأقل من تلك الموجودة خارج مواقع الطرقات. يبلغ متوسط الزيادة في عدد الجسيمات الدقيقة على

طريق جل الديب بالنسبة إلى الجامعة الأميركية في بيروت ٤٢٪ و٤٣٪ و٢٦٪ في الصباح وبعد الظهر والمساء على التوالي، وتتراوح أحجام الجسيمات الدقيقة في الغالب بين ٠,٤٢٥ و٠,٦٧٥ ميكرومتر مع ذروة سائدة عند ٠,٤٧٥ ميكرومتر (Baalbaki et al., 2013).

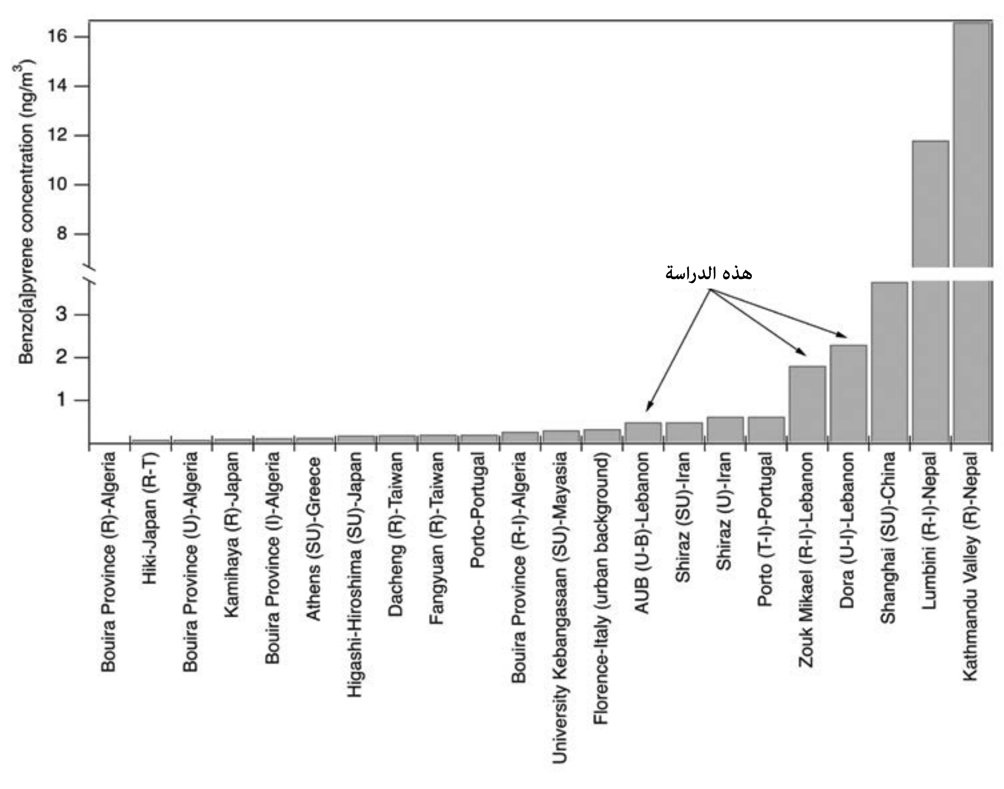
على الرغم من أن تركيزات الجسيمات الدقيقة تتأثر بشكل كبير بعواصف الرمال الموسمية، إلا أن سمية هذه الجسيمات من حيث الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات والمعادن الثقيلة والكربون العضوي ومحتوى الكربون العنصري ترتبط في الغالب بالنشاطات البشرية المحلية مثل حركة المرور وتوليد الطاقة وحرق النفايات؛ وهذا يبرز الحاجة إلى دراسة مصادر تلوث الهواء ومساهمتها في شدة التلوث، للقيام بذلك، يجب تركيب المزيد من معدات القياس لتوفير الرصد المستمرة.

٢,١,٢,٤ الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات

تتشكل الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات بشكل أساسي نتيجة لعمليات الانحلال الحراري، لا سيما من الاحتراق غير الكامل للمواد العضوية أثناء الأنشطة الصناعية وغيرها من الأنشطة البشرية، بما في ذلك معالجة النفط الخام والفحم، واحتراق الغاز الطبيعي، واحتراق النفايات، وحركة مرور المركبات، والطهي، وتدخين التبغ، وكذلك من العمليات الطبيعية مثل الكربنة (WHO, 2000). مثل الملوثات الأخرى المتطايرة وشبه المتطايرة، تمتز الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات على الجسيمات العالقة في الهواء (Błaszczyk et al., 2017). تم العثور على الانبعاثات المرتبطة بحركة المرور على أنها المصدر الخارجي الرئيسي لتركيز الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في الأماكن المغلقة في المناطق المدنية وضواحيها. في الواقع، تمثل انبعاثات السيارات حوالي ٤٦-٩٠٪ من كتلة الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات الفردية في جزيئات الهواء المحيط في المناطق المدنية، في حين أن التدفئة المنزلية يمكن أن تمثل نسبة أقل من الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في الهواء الخارجي (WHO, 2010).

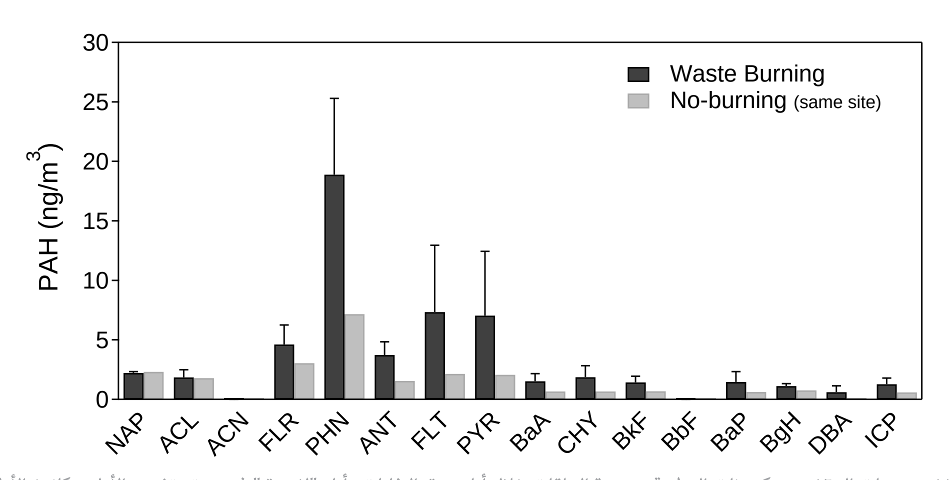
في لبنان، كان الكربون العنصري والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات الموجودة في الجسيمات الدقيقة التي تم قياسها على أوتوستراد جل الديب، على التوالي، ٥ و٣,٧ مرات أكثر من الطريق السريع المتأثر بالديزل في جنوب كاليفورنيا، وعند المقارنة بمستويات الغرام مقابل الغرام، احتوت مستويات الجسيمات الدقيقة في أوتوستراد جل الديب على كميات أعلى من BaP بما يصل إلى ٧ مرات من ما تم قياسه في الطريق السريع I110 في كاليفورنيا. على مقربة من الطريق السريع، تجاوزت مستويات الكربون العضوي المقيدة بالجسيمات الدقيقة تلك الموجودة في الموقع المرجعي بما يصل إلى ٧ مرات (Daher et al., 2013).

أظهرت قياسات المستويات المحيطة من الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في ثلاثة مواقع ساحلية في الجامعة الأميركية في بيروت، وذوق مكايل، والدورة مستويات متوسطة تبلغ ٣٦,٣ نانوغرام/م٣، و٢٥,٠٨ نانوغرام/م٣، و٩١,٨٨ نانوغرام/م٣ في الشتاء، و١٣,١٥ نانوغرام/م٣، و٢٧,٦٥ نانوغرام/م٣، و٦٩,٤٣ نانوغرام/م٣ في الصيف، على التوالي. تُعزى المستويات المرتفعة من الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في الشتاء في الجامعة الأميركية في بيروت والدورة إلى عدة عوامل منها تغير درجات الحرارة بشكل متكرر، وزيادة استخدام مصادر انبعاث الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات، مثل التدفئة المنزلية، وتفاعلات التحلل الضوئي البطيئة للهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات. بالقرب من موقع محطة توليد الكهرباء في ذوق مكايل، من المحتمل أن تكون الزيادة بنسبة ٣٠٠٪ في Bap في الصيف (٣,٣٢ نانوغرام/م٣) بسبب الحاجة المتزايدة للكهرباء خلال الموسم الحار. تجاوز المتوسط السنوي لتركيزات BaP البالغة ٢,٠٧ نانوغرام/م٣ و٢,٩ نانوغرام/م٣ في زوق مكايل والدورة، على التوالي، معايير نوعية الهواء في الاتحاد الأوروبي البالغة ١ نانوغرام/م٣. إن هذه التركيزات أعلى بـ ٦٠٪ -٩٩٪ من العديد من المدن حول العالم (الصورة ٤-١٠) (Baalbaki et al., 2018).



صورة ٤-١٠. تركيزات BaP (نانوغرام/م٣) المقاسة في لبنان (هذه الدراسة) ومدن أخرى
المصدر: Baalbaki et. al., 2016 ؛ يشار اليها في الرسم البياني أعلاه بـ "هذه الدراسة"

كـما لوحظـت مسـتويات عاليـة ومثـيرة للقلـق مـن الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات خلال فترات حرق النفايـات في الهـواء الطلـق في منطقـة سـكنية تقـع شرق بـيروت بـين تشريـن الأول وكانـون الأول ٢٠١٥؛ وترتبـط الهيدروكربونـات العطريـة متعـددة الحلقـات بمسـتويات عاليـة مـن الجسـيمات الدقيقـة (PM_{10} & $PM_{2.5}$)، الهيدروكربونـات العطريـة متعـددة الحلقـات المرتبطـة بالغـازات والجسـيمات الدقيقـة، وكذلـك المركّبـات العضويـة المتطايـرة غـير الحاويـة عـلى غـاز الميثـان أثنـاء حـرق النفايـات. بلـغ متوسـط التركيـز الإجـمالي الــ ١٦ هيدروكربونـات عطريـة متعـددة الحلقـات المقاسـة ٥٥ ± ١٩ نانوغـرام/م٣ مقارنـة بتركيـز ٢٤,١ نانوغـرام/م٣ تـم قياسـه في يـوم "عـدم الحـرق" (الصـورة ٤-١١). في حادثـة واحـدة، بلـغ مجمـوع الهيدروكربونـات العطريـة متعـددة الحلقـات الـ ١٦ حـوالي ٧٦,٧ نانوغـرام/م٣ مـما يسـاوي زيـادة بنسـبة ٢١٨٪ عـن يـوم "عـدم الحــرق" (Baalbaki et al., 2016).



صورة ٤-١١. مستويات الـ ١٦هيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات خلال أيام حرق النفايات وأيام "لا حرق" في بيروت، تشرين الأول – كانون الأول ٢٠١٥
ملاحظة: تمثل خطوط الخطأ الانحراف المعياري لثلاث عينات
NAP (Naphthalene), ACL (Acenaphtylene), I (Acenaphtene), FLR (Fluorene), PHN (Phenanthrene), ANT (Anthracene), FLT (Fluoranthene), PYR (Pyrene), BaA (benzo[a]anthracene), CHY (Chrysene), BkF (Benzo[k]fluoranthene), BbF (Benzo[b]fluoranthene), (BaP (Benzo[a]pyrene), BgH (Benzo[g,h,i]perylene), DBA (Dibenz[a,h]anthracene) and ICP (Indeno[1,2,3-cd]pyrene



المصدر: Baalbaki et al., 2016

٣،١،٢،٤ المركبات العضوية المتطايرة

بعض المركبات العضوية المتطايرة، وخاصة مركبات الهيدروكربون غير الميثانية، هي من الفئات الرئيسية للملوثات العضوية ومن السلائف الرئيسية للأوزون في الغلاف الجوي، والتي يمكن أن تؤثر بشكل ملحوظ على الكيمياء الضوئية في الغلاف الجوي وصحة الإنسان. عادة ما تهيمن الأنشطة البشرية على مصادر مركبات الهيدروكربون غير الميثانية في الهواء المدني بما في ذلك انبعاثات المركبات وتسرب غاز البترول المسيل واستخدام المذيبات (Guo et al., 2012).

تم قياس مركبات الهيدروكربون غير الميثانية في دراسة أعدها سلامة وفريقه (٢٠١٦) في أحد مواقع الضواحي في بيروت خلال حملتين ميدانيتين في صيف ٢٠١١ وشتاء ٢٠١٢. أشارت الدراسة إلى أن مساهمة تبخر البنزين، بشكل رئيسي من حركة المرور والمصدر المحدد العرضي، كانت مساهماً كبيراً في تركيزات مركبات الهيدروكربون غير الميثانية المحيطة. بالإضافة إلى ذلك، أظهر متوسط التركيزات المقاسة من مركبات الهيدروكربون غير الميثانية تبايناً موسمياً حيث وجدت التركيزات أعلى في فصل الصيف. من ناحية أخرى، وبغض النظر عن الموسم، كانت المركبات الرئيسية مثل التولوين، والأيزوبنتان، والبيوتان، وm-p-xylenes، والبروبان، والإيثيلين هي أكثر الأشكال وفرة من مركبات الهيدروكربون غير الميثانية في مدينة بيروت خلال كلا الموسمين، حيث تمثل ما يقرب من ٥٠ ٪ من المتوسط المقاس (Salameh et al., 2015).

٤،١،٢،٤ الأثر الصحي والكلفة الاقتصادية

بحسب منظمة الصحة العالمية، هناك علاقة وثيقة وكميّة بين التعرض اليومي وعلى مر الزمن لتركيزات عالية من الجسيمات الدقيقة (PM_{10} و $PM_{2.5}$) وزيادة الوفيات والأمراض. ترتبط الآثار الصحية الخطيرة الناجمة عن تلوث الهواء بالتعرض للجسيمات الدقيقة والأوزون وثاني أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت. تشمل المخاطر الصحية المرتبطة بالتعرض للجسيمات الدقيقة التهابات الجهاز التنفسي السفلي الحادة وأمراض القلب والأوعية الدموية ومرض الانسداد الرئوي المزمن وسرطان الرئة. يمكن أن يسبب وجود الأوزون الزائد في الهواء مشاكل في التنفس، وتحفيز الربو، وتقليل وظائف الرئة والتسبب بأمراض الرئة. في الواقع، الأوزون هو عامل رئيسي في معدلات الاعتلال والوفيات الناجمة عن الربو على مستوى العالم. أما بالنسبة لثاني أكسيد النيتروجين، فقد أظهرت الدراسات الوبائية أن أعراض التهاب الشعب الهوائية عند الأطفال المصابين بالربو تزداد بالتزامن مع التعرض طويل الأمد، وكذلك انخفاض نمو وظائف الرئة. تشمل الآثار الصحية لتلوث الهواء بثاني أكسيد الكبريت أمراض الجهاز التنفسي وانخفاض وظائف الرئة وتهيج العين. يعد التهاب الجهاز التنفسي من المخاطر الصحية المرتبطة بالتعرض لثاني أكسيد الكبريت، مما يسبب السعال وإفراز المخاط وتفاقم الربو والتهاب الشعب الهوائية المزمن؛ كما أنه يجعل الناس أكثر عرضة للإصابة بعدوى الجهاز التنفسي (WHO, 2021).

يعتبر تقييم التعرض لمركبات الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات أمرًا مهمًا نظرًا لوجودها على نطاق واسع في البيئة وخصائصها السمية، سيما بالنسبة للفئات السكانية الضعيفة مثل الأطفال (Błaszczyk et al., 2017). في الواقع، تظهر الدراسات الوبائية وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين التعرض للهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات وتطور الربو ووظيفة الجهاز التنفسي لدى الأطفال. بالإضافة إلى ذلك، يمكن ربط التعرض للهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات عند البالغين بوظائف الجهاز التنفسي، وتفاقم الربو وزيادة الأمراض أو الوفيات بسبب أمراض الرئة الانسدادية (Lar et al., 2020). أما بالنسبة للمركبات العضوية المتطايرة، فإن الآثار الصحية تشمل تهيج العين والأنف والحنجرة وضيق التنفس والصداع والتعب والغثيان والدوخة، كذلك قد تسبب التركيزات العالية تهيجًا في الرئتين، فضلاً عن تلف الكبد أو الكلى أو الجهاز العصبي المركزي (USEPA, 2021).

ومن المتوقع حدوث تأثير أكبر على البلدان النامية ذات التركيزات العالية لتلوث الهواء، والبنية التحتية المفقودة لكيان تنظيمي بيئي وحاجة متزايدة للتنمية المدنية والصناعية (Briggs, 2003). بلغ إجمالي الوفيات العالمية التي تعود إلى الجسيمات الدقيقة المحمولة جواً ($PM_{2.5}$) ٤،٢ مليون في عام ٢٠١٥، عندما كانت الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ المحيطة في المرتبة الخامسة من عوامل خطر الوفيات (Cohen et al., 2017). في عام ٢٠١٢، تسبب تلوث الهواء الخارجي في ما يقارب من ٧ ملايين حالة وفاة مبكرة سنويًا، ٨٠٪ منها ناجمة عن أمراض القلب والأوعية الدموية (WHO, 2014). ان معدلات التنفس لدى الأطفال أعلى كما ان نسبة إستنشاقهم للملوثات أعلى نسبيًا، وبالتالي يكونون عرضة للخطر بشكل خاص في البيئات المدنية الملوثة. في الواقع، في عام ٢٠١٦، توفي أكثر من نصف مليون طفل دون سن الخامسة من أسباب مرتبطة بتلوث الهواء في جميع أنحاء العالم (WHO, 2016). زادت وفيات الأمراض القلبية الوعائية بشكل سريع في البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل مؤخرًا، وكذلك مستويات الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ (IHME, 2016; Cohen et al. 2017).

في لبنان، كشف تقييم حديث في عدة مجموعات في منطقة بيروت الكبرى عن تدهور ملف القلب والأوعية الدموية على مدى السنوات الماضية (Isma'eel et al., 2018). أظهرت دراسات أخرى أن التعرض لتلوث الهواء ارتبط بارتفاع ضغط الدم في علاقة بين الجرعة والتأثير (Salameh et al., 2018) وأن العيش بالقرب من الطرقات السريعة المزدحمة وبالقرب من مولدات الديزل المحلية ارتبط بشكل كبير بأمراض القلب والأوعية الدموية (Nasser et al., 2015). كذلك تم الارتباط بين التركيزات اليومية للجسيمات المحمولة جواً ($PM_{2.5}$ & PM_{10}) ودخول الطوارئ في المستشفيات بسبب مشاكل تنفسية وقلبية في مدينة بيروت (Nakhleh et al. 2015). تجاوز متوسط مخاطر الإصابة بالسرطان التراكمي في بيروت المستوى المقبول لوكالة حماية البيئة الأمريكية (١٠-٦) بمقدار ٤٠ ضعفًا في الصيف و٣٠ ضعفًا في الشتاء (Dhaini et al., 2017).

كما ذكر سابقًا، يؤدي حرق النفايات بين المناطق السكنية عالية الكثافة إلى تدهور نوعية الهواء خاصة من انبعاثات الجسيمات الدقيقة (PM_{10} & $PM_{2.5}$) مع طفرات تصل إلى ١،١٢٦ و٦٦٥ ميكروغرام/م[٣] على التوالي. يُترجم هذا إلى زيادة مخاطر الإصابة بالسرطان على المدى القصير (سنتان) إلى ٦٥ حالة لكل مليون شخص فقط بسبب استنشاق ثنائي بنزوفيوران متعدد الكلور. أظهرت المعادن المرتبطة بالجسيمات أيضًا زيادة قوية خلال أيام حرق النفايات ولكن المستويات تظل أقل من عتبة القيمة الحدية المنذرة بالخطر (Baalbaki et al., 2016).

يمثل المربّع ٤-١ تداعيات إنفجار مرفأ بيروت في ٤ آب على نوعية الهواء في المدينة.

مربّع ٤-١. تداعيات إنفجار مرفأ بيروت على نوعية الهواء

في حوالي الساعة السادسة من مساء ٤ آب ٢٠٢٠، انفجرت كمية كبيرة من نترات الأمونيوم في مرفأ بيروت، حيث حدث إطلاق كيميائي كبير لأكاسيد النيتروجين مع مخاطر الانبعاث المتعاقب للمواد الخطرة الأخرى التي قد تكون مخزنة في منشآت متأثرة بالانفجار. أفاد مختبر أبحاث الهباء الجوي في الجامعة الأمريكية في بيروت أن مؤشرات نوعية الهواء أظهرت ارتفاعًا حادًا بين الساعة ٦ و٧ مساءً في ٤ آب وعادت إلى مستويات ما قبل الانفجار بعد فترة وجيزة. تم إنتقال السحابة في اتجاه الريح وتناثرها في الغلاف الجوي إلى أقل من الحدود التي يمكن اكتشافها، بينما استقرت جزيئات الغبار الأكبر على الأرض في مناطق في اتجاه الريح من المرفأ مع العلم انه يمكن إعادة تعليق بعضها في الهواء (UNDAC, 2020).

تعتبر الأنشطة البشرية من أكبر المحددات لنوعية الهواء المحيط، والتي تعتمد على نقل انبعاثات الملوثات وتحويلها وخلطها وإزالتها من الغلاف الجوي. إن الجمع بين المسارات المختلفة ليس علاقة خطية، ويتم حسابه غالباً عن طريق النمذجة الحاسوبية المعقدة المقترنة بالتصوير الجوي والرصد الأرضي. تستند مستويات الملوثات التي أوصت بها منظمة الصحة العالمية إلى مجموعة واسعة من الأدلة العلمية المتعلقة بتلوث الهواء وعواقبه الصحية. على وجه الخصوص، تم تطوير إرشادات نوعية الهواء للملوثات المعيارية الرئيسية (الجدول ٤-٢) لدعم الإجراءات لتحقيق نوعية الهواء التي تحمي عافية الناس في مختلف البلدان. يعرض المربّع ٤-٢ كلفة تلوث الهواء في لبنان ويوضح كيف أن تفعيل الإصلاحات في قطاع الطاقة والنقل في لبنان يمكن أن يقلل العبء الاقتصادي ومعدلات الوفيات المرتبطة بتلوث الهواء في منطقة بيروت الكبرى.

مربّع ٤-٢. كلفة تلوث الهواء المحيط والتوفيرات من إعادة هيكلة القطاع في بيروت الكبرى

كلفة التدهور: استخدمت دراسة الكلفة السريعة للتدهور البيئي التي أعدها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في عام ٢٠١٨ (MoE/UNDP, 2019) نهجًا قائمًا على التعرض بمتوسط سنوي لتركيز الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ يبلغ ٣٦ ميكروغرام/م[٣] مستمدة من قياسات محطات الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء. كشفت العديد من الدراسات الوبائية عن وجود ارتباطات قوية بين التعرض طويل الأمد للجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ والوفيات المبكرة. يُفترض أن السكان المعرضين هم سكان المناطق المدنية بأكثر من ١٠٠،٠٠٠ ومناطق خاصة مثل شكا، حيث تُعد صناعة الأسمنت مصدرًا كبيرًا لانبعاث الجسيمات الدقيقة، والذي قدر بنحو ٣,٥ مليون. يتم استخدام قيمة الحياة الإحصائية المستمدة من OECD (٢٠١٥) والمعدلة إلى أسعار ٢٠١٨ للوفاة المبكرة. يتم استخدام إجمالي الناتج المحلي/الفرد/العام في عام ٢٠١٨ لكل سنة حياة مفقودة معدلة حسب العجز، وهو مقياس صحي يعادل سنة واحدة ضائعة من الحياة الصحية. قدرت الوفيات والأمراض الناجمة عن تلوث الهواء بـ ٣٣,٠٤ حالة وفاة و٢٦٣ سنة حياة مفقودة معدلة حسب العجز لكل ١٠٠،٠٠٠. **قدرت كلفة التدهور في عام ٢٠١٨ بنحو ٠,٨٤ مليار دولار أمريكي للوفيات المبكرة وحوالي ٠,١ مليار دولار أمريكي للأمراض بإجمالي ٠,٩٥ مليار دولار أمريكي (١,٧٪ من الناتج المحلي الإجمالي).**

التوفيرات من إعادة هيكلة القطاع في منطقة بيروت الكبرى: تم إجراء تقدير للخسائر الاقتصادية الناتجة عن انبعاثات الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ القابلة للتخفيف المنبعثة من قطاعي النقل والطاقة في منطقة بيروت الكبرى من قبل سالتي والمؤلفين المشاركين. يفترض أن متوسط التعرض السنوي يبلغ ٣٢ ميكروغرام/م[٣] لـ ٢,٢ مليون مقيم في منطقة بيروت الكبرى. بناءً على العمل المستمر من قبل المؤلفين حول تخصيص المصادر، تم افتراض مساهمة قطاعي الطاقة والنقل في تلوث الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ في منطقة بيروت الكبرى بنسبة ٣٠ ٪ (بسبب توليد الطاقة الخاصة) و٥٠ ٪، على التوالي. تم تقدير الخسائر الاقتصادية الناتجة عن انبعاثات الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ القابلة للتخفيف من خلال النظر في تأثير إصلاحات القطاع. بالنسبة لقطاع الطاقة، من شأن إمداد منطقة بيروت الكبرى بالكهرباء على مدار الساعة وطوال أيام الأسبوع أن يقلل من مستويات الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ بنسبة ٣٠٪؛ أما بالنسبة لقطاع النقل، سيقلل أسطول المركبات الجديد انبعاثات الأسطول بمعدل ٥٠٪. وتوقعت هذه النسب انخفاضات في الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$ بمقدار ٩,٣ و٨ ميكروغرام/م[٣] لإصلاحات قطاع الطاقة والنقل، على التوالي. باستخدام وظائف الاستجابة للجرعة المشابهة لتلك المستخدمة في دراسة كلفة التدهور البيئي، ستترجم هذه التخفيضات إلى تقليل حالات الوفاة التي يمكن عزوها من تلوث الهواء من ١١،٢٣٣ إلى ٢،٦٠٤ حالة سنويًا في منطقة بيروت الكبرى وحدها. لذلك، **بالمقارنة مع سيناريو "عدم فعل شيء"، فإن الإصلاحات في قطاع الطاقة والنقل من شأنها أن "تنقذ" ٨,٦٢٩ شخصًا سنويًا في منطقة بيروت الكبرى وستؤدي الى توفيرات اقتصادية تبلغ حوالي ١,٢ مليار دولار أمريكي.**

٢,٢,٤ نوعية الهواء الداخلي

تؤثر البيئات المبنية مثل المباني والشقق والمكاتب على صحة الركاب بعدة طرق اعتمادًا على نوع التهوئة وتبادل الهواء بين البيئة الداخلية والخارجية (Hood, 2005; Fisk, 1999; Zheg et al., 2011). يؤثر تلوث الهواء المنزلي بشكل رئيسي على النساء والأطفال بسبب طبيعة الأنشطة التي يتم إجراؤها في الداخل، مثل الطهي والممارسات المنزلية الأخرى ويمثل ٦٠٪ من الوفيات المبكرة. بالإضافة إلى ذلك، يساهم تلوث الهواء المنزلي في ٥٠٪ من الالتهاب الرئوي عند الأطفال، وهو أكبر قاتل للأطفال دون سن الخامسة في جميع أنحاء العالم (Prüss-ustün et al., 2016; WHO, 2016). في عام ٢٠١٦، نُسبت حوالي ٣,٨ مليون حالة وفاة مبكرة إلى تلوث الهواء المنزلي. تم تسجيل كل العبء تقريبًا في البلدان المنخفضة إلى المتوسطة الدخل (WHO, 2021). ربطت الدراسات التي أجريت في الشرق الأوسط الممارسات الخاصة بالجندرة مثل التدخين والطعام المشوي بالتعرض لتلوث الهواء المنزلي، وخاصة البيرين والنفثالين والفينانثرين والفلورين. تشير النتائج إلى أن الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في المسالك البولية يتم اكتشافها لدى الرجال أكثر من النساء بسبب عادات التدخين (Hoseini et al., 2018).

حددت العديد من المنظمات والوكالات الحكومية الملوثات الداخلية التي يتم مواجهتها بشكل شائع مع مصادر الانبعاث ووضعت إرشادات توجيهية لحدود التعرض والآثار الصحية المرتبطة بها. وتشمل هذه العفن، والبنزين، وأول أكسيد الكربون، والفورمالدهيد، والنفثالين، وثاني أكسيد النيتروجين، والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات، والرادون، وثلاثي كلورو الإيثيلين، ورباعي كلورو الإيثيلين. على الرغم من التعرض لملوثات الهواء الداخلية مجتمعة، لا توجد إرشادات للتعرض المشترك. بدلاً من ذلك، قد يكون تقليل الجسيمات الدقيقة، التي لها خصائص بيولوجية وكيميائية وفيزيائية، فعالاً في تقليل آثار التعرض للملوثات المتعددة (WHO, 2010; WHO, 2009).

يعد تدخين التبغ البيئي مصدرًا رئيسيًا لتلوث الجسيمات الدقيقة، حيث ينبعث منه تركيزات تصل إلى ١٠ أضعاف تلك المنبعثة من محركات الديزل (Invernizzi et al., 2004). تؤدي الجسيمات الدقيقة في تدخين التبغ البيئي إلى ضعف المناعة ووظائف الرئة وأمراض الرئة وتفاقم أمراض القلب والأوعية الدموية والجهاز التنفسي (EPA, 1996). في لبنان، يتم تدخين السجائر والسيجار والنرجيلة في كل من الأماكن العامة والخاصة بشكل مفرط (MoE/UNDP/ECODIT, 2011). وفقًا لبعثة تقييم الاحتياجات لتنفيذ اتفاقية منظمة الصحة العالمية الإطارية بشأن مكافحة التبغ التي أجريت في نيسان ٢٠١٦، فإن ٣٨,٥٪ من اللبنانيين يدخنون السجائر و٢٢,٤٪ يدخنون النرجيلة. بالإضافة إلى ذلك، يتعرض ٩٨,٦٪ من الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين ١٣ و١٥ عامًا للتدخين غير المباشر في المنزل. وجدت دراسة أجريت في عام ٢٠١٠ أن مستويات الدخان السلبي في ٢٨ مكانًا عامًا في لبنان تقع ضمن النطاق "الخطير" (WHO FCTC, 2016). وفقًا لدراسة أجرتها سالتي وفريقها (٢٠١٤)، أدت تجارة التبغ في لبنان إلى كلفة اجتماعية إجمالية قدرها ٣٢٦,٧ مليون دولار، أي ما يعادل ١,١٪ من الناتج المحلي الإجمالي في عام ٢٠٠٨.

٣,٢,٤ الملوثات الهوائية التي تم تناولها في الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف

ان لبنان من الدول الموقعة على العديد من المعاهدات الدولية مثل اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، واتفاقية ستوكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة، واتفاقية فيينا وبروتوكول مونتريال لحماية طبقة الأوزون (راجع القسم ١,٣,٤). لذلك، تعهدت حكومة لبنان بالمساهمة في استقرار تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، وحماية صحة الإنسان والبيئة من الملوثات العضوية الثابتة وحماية طبقة الأوزون من الأضرار الناجمة عن المواد المستنفدة للأوزون، بما في ذلك مركبات الكلوروفلوروكربون ومركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية، والهالونات والميثيل بروميد.

١,٣,٢,٤ غازات الاحتباس الحراري

يعرّف الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ التأثير الإشعاعي بأنه مقياس لقدرة عامل مناخي معين على امتصاص الطاقة وإشعاعها مرة أخرى الى الفضاء. يتم حساب قيمة التأثير لكل عامل للفترة الزمنية بين ١،٧٥٠ واليوم الحالي. ان العوامل المناخية ذات "التأثير الإيجابي" تدفئ سطح الأرض بينما العوامل ذات "التأثير السلبي" تبرد سطح الأرض (NOAA, 2021a). في عام ٢٠١٥، أفيد أن التأثير الإيجابي للأرض زاد منذ عام ١٩٩٠ بنسبة ٣٧ ٪. تُعزى هذه الزيادة بشكل أساسي إلى الزيادة المستمرة في ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، والتي تمثل حوالي ٨٠٪ من إجمالي الزيادة في التأثير الإشعاعي. من بين المساهمين الآخرين في التأثير الإيجابي لسطح الأرض الميثان وأكسيد النيتروز، والأوزون، والكربون الأسود (NOAA, 2021b).

صادق لبنان على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ في عام ١٩٩٤، وبروتوكول كيوتو في عام ٢٠٠٦، واتفاقية باريس في عام ٢٠١٩، ومنذ ذلك الحين قدم العديد من

التقارير حول حالة انبعاثات الغازات الدفيئة في البلاد. يغطي أحدث جرد لانبعاثات الغازات الدفيئة التي تم تجميعها في تحديث التقرير الثالث للبنان، الذي يغطي السنوات ١٩٩٤-٢٠١٥ بناءً على التوجيهات الإرشادية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ لعام ٢٠٠٦. تم تحويل الانبعاثات الوطنية من الميثان وأكسيد النيتروجين الثنائي إلى مكافئ ثاني أكسيد الكربون باستخدام قيم احتمالية الإحتباس الحراري لتقرير التقييم الخامس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ استنادًا إلى تأثيرات غازات الاحتباس الحراري على مدى ١٠٠ عام. خلال الفترة المشمولة بالتقرير، حدثت زيادة قدرها ثلاثة أضعاف في انبعاثات الغازات الدفيئة، إذ في عام ٢٠١٥ انبعث ٢٧،١٠٧ جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (كإجمالي انبعاثات)، وكان ثاني أكسيد الكربون أهم غازات الاحتباس الحراري الناتج بشكل أساسي من حرق الوقود الأحفوري. كان قطاعي إنتاج الكهرباء والنقل المساهم الرئيسي في انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة ٨٥٪ من انبعاثات غازات الدفيئة، تليها العمليات الصناعية (٨٪). بلغت عمليات إزالة ثاني أكسيد الكربون من الغابات وتغير استخدام الأراضي -٣،٣١١ جيغا غرام من ثاني أكسيد الكربون، ما ادى الى خفض صافي انبعاثات لبنان إلى ٢٣،٧٩٦ جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (MoE/UNDP/GEF, 2019).

يوجد مناقشة شاملة لحالة انبعاثات الغازات الدفيئة في لبنان والاستجابات والتوصيات المرتبطة بها في الفصل ٩ - تغير المناخ والطاقة.

٢،٣،٢،٤ الملوثات العضوية الثابتة المطلقة دون قصد

ان الملوثات العضوية الثابتة هي مواد كيميائية عضوية مهلجنة قائمة على الكربون ومتعلقة بفئة من المواد المسببة لاختلال الغدد الصماء. وهي مادة محبة للدهون ومتراكمة حيوياً تعيش في الأنسجة المحتوية على الدهون لعدة سنوات قبل أن يفرزها الجسم. تتضخم هذه المواد السامة بيولوجيًا وقد ارتبطت بأنواع مختلفة من السرطان (Alharbi, et al., 2018)، ومتلازمة التمثيل الغذائي (Dusanov et al., 2018)، ومشاكل القلب والأوعية الدموية (Ljunggrenet al., 2014 and Lind, 2014)، وارتفاع ضغط الدم (Alharbi, et al., 2018)، والتناقص في الوظائف المعرفية (Jacobson et al., 1990)، وتثبيط المناعة (Schwacke et al., 2012) ومضاعفات صحية أخرى.

بسبب الخطر الذي تشكله الملوثات العضوية الثابتة على الإنسان والبيئة، عقد برنامج الأمم المتحدة للبيئة اتفاقية استكهولم في عام ٢٠٠١ للعمل من أجل القضاء على إنتاج واستخدام الملوثات العضوية الثابتة. صادق لبنان على اتفاقية ستوكهولم في عام ٢٠٠٢. وقد سميت المواد الكيميائية المدرجة أصلاً ضمن الملوثات العضوية الثابتة بـ الدزينة القذرة وتعتبر الديوكسينات والفيوران. يمكن إطلاق الديوكسينات والفيوران الى الغلاف الجوي أثناء حرق النفايات، وإنتاج المعادن، وتوليد الطاقة والحرارة، وإنتاج المنتجات المعدنية، والنقل، وعمليات الحرق في الهواء الطلق، واستخدام المواد الكيميائية والسلع الاستهلاكية. بلغ إجمالي انبعاثات الديوكسينات/الفيوران السنوية المقدرة في لبنان بين عامي ٢٠٠٤ و٢٠١٤ ٤٦٩ غرام مكافئ سام في الهواء، و٩٢٩ غرام من المخلفات، و٢٣ للمياه، و٨٠ للمنتجات (MOE/UNEP/GEF, 2017).

يقدم الفصل ١٠ - إدارة المواد الكيميائية معلومات مفصلة عن انتشار الملوثات العضوية الثابتة في لبنان، إلى جانب الاستجابات الوطنية والتوقعات المستقبلية.

٣،٣،٢،٤ المواد المستنفدة لطبقة الأوزون

المواد المستنفدة لطبقة الأوزون هي ملوثات معمرة ويمكن أن تبقى في الغلاف الجوي من ٢٠ إلى ١٢٠ سنة أو أكثر. على عكس معظم المواد الكيميائية التي يتم إطلاقها في الغلاف الجوي على سطح الأرض، لا يتم "غسل" المواد المستنفدة للأوزون إلى الأرض بواسطة المطر أو تدميرها بواسطة مواد كيميائية أخرى. ولذلك يمكن أن تجرف آليات نقل الملوثات هذه المواد إلى طبقة الستراتوسفير، حيث تتفاعل مع الأوزون، ويؤدي تفاعل الأوزون مع المواد المستنفدة للأوزون إلى تقليل الأوزون، وبالتالي قدرة الستراتوسفير على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية قبل الوصول إلى طبقة التروبوسفير. يمكن أن يكون للأشعة فوق البنفسجية آثار ضارة على النظام البيئي بما في ذلك البشر والبيئة. تم استخدام المواد المستنفدة للأوزون بشكل شائع في المبرّدات في مكيفات الهواء والمبردات التجارية والمنزلية والمركبات وعوامل نفخ الرغوة ومكونات المعدات الكهربائية والمذيبات الصناعية والمذيبات للتنظيف (بما في ذلك التنظيف الجاف) ودوافع البخاخات ومواد التبخير. وهي تتكون أساسًا من مركبات الكربون الكلورية فلورية ومركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية ومركبات الكربون الهيدروبروموفلورية والهالونات وميثيل البروميد ورباعي كلوريد الكربون وميثيل الكلوروفورم.

صادق لبنان على بروتوكول مونتريال وتعديلاته التي تدعو إلى التخلص التدريجي من المواد المستنفدة للأوزون، ما أدى إلى انخفاض حاد في استهلاكها، ومن المتوقع أن يستمر هذا الاتجاه خلال السنوات القادمة. صادق لبنان أيضًا في عام ٢٠٢٠ على تعديل كيغالي لبروتوكول مونتريال الذي يهدف إلى التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروفلورية وبدائل

المـواد المسـتنفدة لـلأوزون التـي لهـا قـدرة عاليـة عـلى إحـداث الإحتبـاس الحـراري، عــن طريــق خفــض إنتاجهــا واســتهلاكها (راجـع الفصـل ١٠ - إدارة المـواد الكيميائيـة لمزيـد مـن التفاصيـل عـن جـداول التخلـص التدريجـي الخاصـة بهـا).

٣,٤ الإطار القانوني والجهات الرئيسية الفاعلة

١,٣,٤ الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف

انضمـت الحكومـة اللبنانيـة وصادقـت عـلى العديـد مـن الاتفاقيات البيئيــة متعــددة الأطــراف المتعلقــة بتحســين نوعيــة الهــواء وتخفيـف تغـير المنـاخ وحمايـة طبقـة الأوزون (الجـدول ٤-٣).

جدول ٤-٣. الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف المتعلقة بنوعية الهواء

الاتفاقيات	الحالة	الأهداف الرئيسية
تغير المناخ		
اتفاقية الأمم المتحدة الاطارية المعنية بتغير المناخ	التصديق بالقانون ١٩٩٤/٣٥٩	إطار لتثبيت تركيزات الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي عند مستوى يمنع التدخل البشري الخطير في النظام المناخي.
بروتوكول كيوتو	التصديق بالقانون ٢٠٠٦/٧٣٨	بروتوكول لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ للحد من انبعاثات الغازات الدفيئة إلى مستويات من شأنها أن تمنع التدخل في النظام المناخي.
اتفاقية باريس	التصديق بالقانون ٢٠١٩/١١٥	الاتفاق في إطار اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ على إبقاء الزيادة في متوسط درجة الحرارة العالمية أقل بكثير من ٢ درجة مئوية فوق مستويات ما قبل الصناعة ومواصلة الجهود للحد من الزيادة إلى ١,٥ درجة مئوية، ما يقلل بشكل كبير من مخاطر وآثار تغير المناخ.
طبقة الأوزون		
اتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون	الانضمام بالقانون ١٩٩٣/٢٥٣	لحماية تلف طبقة الأوزون بسبب المواد المستنفدة للأوزون بما في ذلك مركبات الكربون الكلورية فلورية ومركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية والهالونات والميثيل بروميد.
بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون وتعديلاته تعديل لندن	الانضمام بالقانون ١٩٩٣/٢٥٣	بروتوكول لاتفاقية فيينا للتخلص التدريجي من إنتاج واستهلاك المواد التي يعتقد أنها مسؤولة عن استنفاد طبقة الأوزون.
تعديل كوبنهاغن	الالتصاق بالقانون ١٩٩٩/١٢٠	
تعديل بكين	الانضمام بالقانون ٢٠٠٦/٧٥٨	
تعديل كيغالي لبروتوكول مونتريال	التصديق بالقانون ٢٠١٩/١١٩	للتخلص التدريجي من استخدام مركبات الكربون الهيدروفلورية، والتي إذا نفذت بالكامل، من شأنها أن تتجنب زيادة تصل إلى ٠,٤ درجة مئوية في درجة الحرارة العالمية بحلول نهاية القرن.
الملوثات العضوية الأخرى		
اتفاقية ستوكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة	تم الانضمام بموجب القانون ٢٠٠٢/٤٣٢	لحماية صحة الإنسان والبيئة من الملوثات العضوية الثابتة، بما في ذلك الديوكسينات والفيوران (المنتجات الثانوية لأنشطة الاحتراق).
أخرى		
اتفاقية منظمة الصحة العالمية الإطارية بشأن مكافحة التبغ	التصديق بالقانون ٢٠٠٥/٦٥٧	لمكافحة وباء التبغ وتسويقه الصناعي وحماية الأجيال الحالية والمقبلة من العواقب المدمرة لاستهلاك التبغ والدخان البيئي للتبغ
اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق	التصديق بالقانون ٢٠١٧/٢	لحماية صحة الإنسان والبيئة من الآثار الضارة للزئبق.

٢,٣,٤ التشريعات السياسات والاستراتيجيات

شهد العقد الماضي عدة معالم مهمة تتعلق بتبني التشريعات والاستراتيجية لقطاع نوعية الهواء. يتم عرض هذه في الأقسام أدناه.

١,٢,٣,٤ التشريعات

ترد أدناه مناقشة للنصوص التنظيمية الرئيسية التي تحكم إدارة نوعية الهواء في لبنان. كما تم وضع لائحة شاملة بالقوانين واللوائح المتعلقة بإدارة نوعية الهواء في لبنان في نهاية هذا الفصل.

قانون حماية نوعية الهواء

بعد ١٣ عامًا من إعداده في إطار مشروع تعزيز تطوير التشريعات البيئية ونظام التطبيق في لبنان (EU/UoB/MoE/ELARD, 2005)، تم اعتماد مشروع قانون حماية نوعية الهواء أخيرًا في ٢٠١٨ (قانون ٧٨). يتألف القانون من ٣٤ مادة، ويهدف إلى منع وتخفيف تلوث الهواء المحيط من المصادر الثابتة والمتحركة، من خلال: رصد ملوثات الهواء (من خلال البرنامج الوطني لرصد نوعية الهواء المحيط، والشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء، والجردة الوطنية بالانبعاثات، والتقرير الوطني عن نوعية الهواء المحيط)؛ وتقييم مستوياتها في الغلاف الجوي اللبناني، وتحديد القيم الحدية وعتبة القيم الحدية لملوثات الهواء المحيط (بما في ذلك ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين والأوزون والجسيمات وثاني أكسيد الكبريت والمركّبات العضوية المتطايرة غير الحاوية على غاز الميثان والرصاص)؛ والقيم الحدية لانبعاثات المصادر الثابتة والمتحركة، والوقاية والرصد والسيطرة على تلوث الهواء المحيط الناتج عن الأنشطة البشرية (MoE, 2017).

معايير نوعية الهواء المحيط والقيم الحدية للانبعاثات الهوائية

تم تحديد حدود التعرض الآمن للهواء المحيط في قرار وزارة البيئة رقم ١/٥٢ لعام ١٩٩٦، في حين تم تحديد القيم الحدية للانبعاثات الوطنية لانبعاثات الهواء من المنشآت الصناعية في قرار وزارة البيئة رقم ١/٨ لعام ٢٠٠١. كما يوفر هذا القرار أيضًا القيم الحدية لانبعاثات محطات الطاقة ذات قدرة ما بين ١٠٠ ميغاواط و٣٠٠ ميغاواط، إلا أنه لا توجد حتى الآن معايير انبعاثات لمحطات الطاقة الكبيرة (> ٣٠٠ ميجاواط). على الرغم من كونها قديمة، لا يزال يتم استخدام هذه المعايير لتحديد الالتزام التنظيمي في العديد من السياقات. وتجدر الإشارة إلى أنه تم إعداد تحديثات لهذه الأنظمة ولكن لم يتم اعتمادها رسميًا بعد.

في عام ٢٠١٣، أصدرت وزارة البيئة التعميم ١/١١ الذي يضع حدود الانبعاثات المقبولة ومستويات الملوثات الهوائية من تشغيل مولدات الديزل بقدرة أكبر من ٠,٢٥ ميجاواط، بالإضافة إلى القيم الحدية للانبعاثات، يحدد هذا التعميم أيضًا متطلبات رصد ملوثات الهواء والظروف الأخرى مثل الحد الأدنى لطول العادم. على الرغم من هذه الجهود، بقي التزام مالكي مولدات الديزل محدودًا بسبب نقص القدرة على الرصد داخل وزارة البيئة والسلطات المحلية والاقتتال السياسي داخل الحكومة حول تنفيذ خطة الكهرباء، ما أدى إلى تأخير استجابة الحكومة لأزمة الطاقة في البلد واستمرار الاعتماد على القطاع غير الرسمي (WB, 2020).

الحوافز الضريبية

تم تقديم العديد من الحوافز الضريبية في النصف الثاني من العقد بهدف الحد من التلوث وتقليل انبعاثات الهواء. على سبيل المثال، نصت المادة ٥٥ من القانون ٢٠١٨/٧٩ (قانون الميزانية الوطنية ٢٠١٨) على أنه ستخفض الرسوم الجمركية والضرائب غير المباشرة على السيارات الصديقة للبيئة، بما في ذلك السيارات الهجينة والكهربائية، عند دخولها السوق اللبنانية. بالإضافة إلى ذلك، يمنح المرسوم ٢٠١٧/١٦٧ (تطبيق المادة ٢٠ من قانون حماية البيئة ٢٠٠٢/٤٤٤) إعفاءات ضريبية على مختلف الأنشطة التي تهدف إلى حماية البيئة ويقلل التعريفات الجمركية على السلع الصديقة للبيئة (راجع الفصل ٢ - الحوكمة البيئية لمعلومات اضافية).

مراقبة التبغ

تأسس البرنامج الوطني لمكافحة التبغ في عام ٢٠٠٩ في لبنان نتيجة لتوقيع الحكومة اللبنانية على اتفاقية منظمة الصحة العالمية الإطارية بشأن مكافحة التبغ في عام ٢٠٠٥. وقد تم تطوير البرنامج بالتوازي مع تشكيل لجنة وطنية لوضع خطة استراتيجية منع تعاطي التبغ الذي يشمل القوانين والأنظمة التي يجب سنّها في لبنان في هذا الصدد. وأسفرت الجهود المبذولة بالتعاون مع جماعات ضغط المجتمع المدني عن استحداث القانون رقم ٢٠١١/١٧٤ بشأن مكافحة التبغ وتنظيم تصنيع منتجات التبغ وتعبئتها والإعلان عنها. تنص المادة ٥ من هذا القانون على أنه "يُحظر التدخين أو إشعال منتج من منتجات التبغ أو استخدامه في جميع الأماكن المغلقة وأماكن العمل ووسائل النقل العام" (MoPH, 2021).

تشريعات أخرى

فيما يتعلق بالحد من تلوث الهواء من قطاع النقل، أصدرت الحكومة اللبنانية في عام ٢٠١٢ القانون رقم ٢٤٣، "قانون السير الجديد"، حيث الزمت المادة ٨٩ تركيب المحولات المحفزة في جميع مركبات البنزين. كذلك وبموجب هذا القانون، لا يمكن استيراد المركبات التي مضى عليها أكثر من ثماني سنوات إلى لبنان (MoE, 2017).

أخيراً، أكد قانون الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة ٢٠١٨/٨٠ أنه يجب إدارة النفايات الصلبة من مصدرها الأصلي إلى مواقع التخلص النهائي بطريقة مناسبة بيئيًا لا تزيد من الأعباء الاجتماعية والاقتصادية وتحول دون تلوث الهواء وإلحاق الضرر بالصحة العامة.

٢,٢,٣,٤ السياسة والاستراتيجيات

في عام ٢٠٢٠، تم اعتماد الإستراتيجية الوطنية لإدارة نوعية الهواء ٢٠١٥-٢٠٣٠ في لبنان من خلال المرسوم ٦٢١٢. وتبنى هذه الاستراتيجية على الرؤية القائلة بأن "لكل مواطن الحق في التمتع بهواء نقي" لتحديد العديد من الأهداف طويلة المدى التي يجب أن تعتمدها الحكومة اللبنانية للوصول إلى الرؤية بحلول عام ٢٠٣٠. وقد اقترن كل هدف بمجموعة من الناتجات والنشاطات والمؤشرات وإشارة إلى مختلف أصحاب المصلحة المشاركين في تنفيذ كل نشاط، والمعلومات المصممة لاستخدامها كإطار عمل رصد التقدم نحو رؤية ٢٠٣٠. يتم عرض لمحة عامة عن الأهداف الإستراتيجية المحددة في الإستراتيجية، إلى جانب مخرجات كل هدف في الجدول ٤-٤ (MoE, 2017).

جدول ٤-٤. الأهداف والمخرجات الأساسية المتبناة من قبل الاستراتيجية الوطنية لنوعية الهواء ٢٠١٥-٢٠٣٠

الهدف ١	تعزيز الإطار القانوني والمؤسسي
المخرج ١-١	اعتماد مشروع قانون حماية نوعية الهواء
المخرج ١-٢	تحديث المعايير الوطنية لنوعية الهواء المحيط على أساس تقييم نوعية الهواء في جميع أنحاء البلاد
المخرج ١-٣	تعزيز دائرة نوعية الهواء في وزارة البيئة والهيئات المسؤولة عن رصد تلوث الهواء
المخرج ١-٤	وضع خطط محلية لنوعية الهواء
المخرج ١-٥	وضع تدابير/خطط في حالة ارتفاع مستويات التلوث
الهدف ٢	تحسين تقييم نوعية الهواء في مختلف أنحاء البلاد
المخرج ٢-١	إنشاء وتشغيل وصيانة (بما في ذلك ضمان /مراقبة الجودة) البنية التحتية لرصد نوعية الهواء
المخرج ٢-٢	وضع منهجية لتحليل وتقييم والإبلاغ عن بيانات نوعية الهواء لأنظمة الرصد التابعة لوزارة البيئة وتلك المتفرعة
المخرج ٢-٣	التحديث والتحسين والمراجعة المنتظمة لجردات الانبعاثات الاولية القائمة والمنتجة من قبل وزارة البيئة وغيرها من الجهات المعنية
المخرج ٢-٤	وضع نظام تقييم ونمذجة وطني متكامل وتحديثه بانتظام
المخرج ٢-٥	توليد مؤشر محلي لخطر اندلاع الحرائق من محطات الأرصاد الجوية القائمة، والبدء بتقييم أداء نظم الإنذار بالحرائق القائمة في التنبؤ بمخاطر الحرائق
الهدف ٣	إيجاد الحلول لمشاكل نوعية الهواء الناجمة عن المصادر الثابتة في الأغلفة الجوية المتدهورة
المخرج ٣-١	اعتماد القيم الحدية المقترحة للانبعاثات للقطاعات الصناعية الرئيسية على أن تتماشى مع مستويات أفضل التقنيات المتاحة
المخرج ٣-٢	وضع الإجراءات اللازمة لإنفاذ التشريعات للرصد الذاتي والإبلاغ وعمليات التحقق من قبل أطراف ثالثة في القطاعات الرئيسية
المخرج ٣-٣	وضع آلية منح الرخص البيئية لانبعاثات ملوثات الهواء
الهدف ٤	إيجاد الحلول لمشاكل نوعية الهواء الناجمة عن المصادر المتحركة
المخرج ٤-١	تعزيز قدرات التفتيش عن المصادر المتحركة على المستوى الوطني
المخرج ٤-٢	تنفيذ ورصد وإنفاذ التشريعات المتعلقة بنوعية الوقود
المخرج ٤-٣	تحسين نوعية الهواء من النقل الجوي والبحري
الهدف ٥	تعميم إدارة نوعية الهواء في القطاعات ذات الأولوية
المخرج ٥-١	ضمان التعاون مع السياسات والخطط الوطنية المتعلقة بتغير المناخ
المخرج ٥-٢	وضع تقييم بيئي استراتيجي لاستراتيجية النقل البري في لبنان
المخرج ٥-٣	دمج نوعية الهواء في قطاع الطاقة
المخرج ٥-٤	دمج نوعية الهواء في القطاع الصناعي
المخرج ٥-٥	دمج نوعية الهواء في قطاع إدارة النفايات الصلبة
المخرج ٥-٦	دمج نوعية الهواء في قطاعي الزراعة/الحراجة
الهدف ٦	التواصل والتوعية بشأن نوعية الهواء
المخرج ٦-١	توفير بيانات وتقارير منتظمة عن نوعية الهواء لسائر مواقع الرصد ونمذجة النتائج للجمهور العريض
المخرج ٦-٢	ربط الأنشطة الجارية في وزارة البيئة والجامعات

إلى جانب الاستراتيجية الوطنية لإدارة نوعية الهواء ٢٠١٥-٢٠٣٠، هناك العديد من السياسات والاستراتيجيات الوطنية الأخرى الشاملة لعدة قطاعات ذات الصلة المباشرة بنوعية الهواء والتأثير عليها. وهي تشمل في قطاع النقل مشروع سياسة النقل لعام ٢٠٠١ ومسودة استراتيجية النقل البري لعام ٢٠١٦؛ وفي قطاع الكهرباء، ورقة السياسة لعام ٢٠١٠ لقطاع الكهرباء وتحديثها لعام ٢٠١٩، وخطة العمل الوطنية لكفاءة الطاقة ٢٠١٦-٢٠٢٠ و٢٠١٦ -٢٠٢٠، وخطة العمل الوطنية للطاقة المتجددة (راجع الفصل ٩ - تغير المناخ والطاقة للتفاصيل)؛ كما تشمل أيضًا الرؤية المتكاملة للقطاع الصناعي اللبناني لعام ٢٠٢٥ ومشروع الاستراتيجية المتكاملة لإدارة النفايات الصلبة في لبنان (راجع الفصل ٨ - النفايات الصلبة). يمكن

الحصـول عـلى لائحـة ووصـف شـامل في الإسـتراتيجية الوطنيـة لإدارة نوعيـة الهـواء في لبنـان ٢٠١٥-٢٠٣٠ (MoE, 2017).

٣,٣,٤ الجهات الرئيسية الفاعلة وأصحاب المصلحة

الجهـات الرئيسـية الفاعلـة وأصحـاب المصلحـة في إدارة نوعيـة الهـواء هـي الـوزارات (أبرزهـا وزارات البيئـة والصحـة العامـة والطاقـة والميـاه والأشـغال العامـة والنقـل والداخليـة والبلديـات والصناعـة) والسـلطات المحليـة والجامعـات ومراكـز البحـوث. يقـدم الجـدول ٤-٥ لمحـة عامـة عـن أدوار أصحـاب المصلحـة الحكوميـين.

جدول ٤-٥. الجهات الرئيسية الفاعلة وأصحاب المصلحة في إدارة نوعية الهواء

المسؤولية	وزارة البيئة[١]	وزارة الصحة العامة	وزارة الطاقة والمياه	وزارة الداخلية والبلديات	وزارة الأشغال العامة والنقل	وزارة الصناعة	مجتمع الفيحاء المدني
وضع استراتيجيات وخطط وبرامج ومشاريع وأنشطة ودراسات للحفاظ على نوعية الهواء، بما فيها التدخل في قطاعي الطاقة والنقل	X		X[٤]		X[٧]		
وضع المبادئ التوجيهية والانظمة المتعلقة بجودة الهواء الداخلي ومكافحة التبغ في الأماكن المغلقة		X[٣]					
تحديد مصادر وأسباب وطرق وأماكن تلوث الهواء المحيط	X						
تركيب وتشغيل محطات توليد الكهرباء (من خلال شركة كهرباء لبنان)			X[٤]				
تخطيط وتنفيذ أنشطة النفط والغاز (من خلال هيئة إدارة البترول اللبنانية)	X[2]		X[٥]				
اقتراح وتنفيذ قوانين وأنظمة السير				X[٦]			
إصدار وتجديد وإلغاء التراخيص الصناعية وفق معايير البيئة والصحة والسلامة						X[٨]	
تطبيق معايير نوعية الهواء المحيط ومعايير تصريف الانبعاثات، من خلال تقييم الأثر البيئي والتدقيق البيئي	X						
مراقبة نوعية الهواء المحيط	X						X[٩]

١ القانون رقم ٦٩٠ لسنة ٢٠٠٥: تنظيم وزارة البيئة وتحديد مهامها واختصاصاتها

٢ القانون ٢٠١٠/١٣٢: قانون الموارد البترولية البحرية

٣ القانون ٢٠٠٥/٦٥٧: التصديق على اتفاقية منظمة الصحة العالمية الإطارية بشأن مكافحة التبغ؛ نتج عن هذا القانون إنشاء البرنامج الوطني لمكافحة التبغ

٤ القانون رقم ١٩٦٦/٢٠: إنشاء وزارة الطاقة والمياه، والذي أعيد تنظيمه لاحقًا بموجب القانون رقم ٢٤٧ لسنة ٢٠٠٠؛ القانون رقم ٤٦٢ لسنة ٢٠٠٢: تنظيم قطاع الكهرباء

٥ المرسوم رقم ٢٠١٢/٧٩٦٨: إنشاء هيئة البترول اللبنانية

٦ قانون ٢٠١٢/٢٤٣: قانون السير الجديد

٧ المرسوم ١٩٥٩/٢٨٧٢: تنظيم وزارة الأشغال العامة والنقل

٨ القانون ١٩٩٧/٦٤٢: إنشاء وزارة الصناعة؛ المرسوم ٢٠٠٢/٨٠١٨ الذي يحدد إجراءات وشروط الترخيص بإنشاء الصناعات

٩ قرار مجلس الوزراء رقم ١٨ تاريخ ٢٠٠٤/١٢/٩ لإدراج مرصد طرابلس للبيئة والتنمية ضمن مجتمع الفيحاء المدني

بالإضافة إلى أصحاب المصلحة الرئيسيين المذكورين أعلاه، تقوم العديد من المؤسسات الأكاديمية بما في ذلك الجامعات بمشاريع مراقبة نوعية الهواء المتفرقة/المستمرة، بالإضافة إلى الدراسات، في محاولة لتحديد مصادر وأسباب تلوث الهواء المحيط (راجع الفصل ٢ - الحوكمة البيئية). كما ساهمت الجامعات في تطوير وتنفيذ الإستراتيجية الوطنية لإدارة نوعية الهواء في لبنان ٢٠١٥-٢٠٣٠.

٤،٤ ردود مختارة

في العقد الماضي، قطع لبنان بعض الخطوات القانونية والمؤسساتية الهامة للحد من تلوث الهواء وحماية الصحة العامة، كما واجه بعض الانتكاسات الكبيرة. تعرض الأقسام الواردة أدناه الإجراءات المختارة التي تم تنفيذها استجابةً للحاجة إلى إطار قانوني أكثر تفصيلاً وتماسكاً وتحديثاً ورصد ملائم مكانياً وزمانياً.

١،٤،٤ إطار قانوني ورؤية استراتيجية أفضل

تم دعم وزارة البيئة من قبل العديد من المشاريع الممولة دوليًا في تطوير إطار شامل لمعالجة تلوث الهواء. كانت المشاريع الممولة من الاتحاد الأوروبي (مشروع تعزيز تطوير التشريعات البيئية ونظام التطبيق في لبنان ودعم الإصلاحات - الحوكمة البيئية) مفيدة في تقديم المساعدة الفنية لإعداد قانون حماية نوعية الهواء المعتمد بموجب القانون ٢٠١٨/٧٨ والاستراتيجية الوطنية لإدارة نوعية الهواء المعتمدة بموجب المرسوم ٢٠٢٠/٦٢١٢، على التوالي. من خلال الاستراتيجية، التزم لبنان بحماية نوعية الهواء المحيط من خلال اعتماد أهداف طويلة الأمد تتطلب تقييم أول أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، والأمونيا، والجسيمات الدقيقة، وثاني أكسيد الكبريت، وأوزون التروبوسفير، والكربون الأسود، والغازات المفلورة والميثان، فضلاً عن انبعاثات الغازات الدفيئة. تسلط الاستراتيجية الضوء أيضًا على الحاجة إلى تحسين الحد من مخاطر حرائق الغابات في لبنان كوسيلة لمنع حرائق الغابات الكبيرة وتجنب الآثار الصحية والبيئية المرتبطة بها أو التخفيف منها (راجع القسم ٢،٢،٣،٤).

من خلال تحديد معايير الانبعاثات والأدوار والمسؤوليات والعقوبات على الملوثين، سيساهم تنفيذ القانون ٢٠١٨/٧٨ في الحد من الانبعاثات وتحسين نوعية الهواء في جميع أنحاء لبنان. كما سيشجع المرسوم ٢٠١٧/١٦٧ الصناعات والأفراد على التحول إلى الأنشطة الصديقة للبيئة نتيجة للحوافز الضريبية. بموجب المادة ٥٥ من القانون ٢٠١٨/٧٩ (الموازنة العامة والموازنات الملحقة لعام ٢٠١٨)، ألغى لبنان ١٠٠٪ من الضرائب على السيارات الكهربائية و٨٠٪ من الضرائب على المركبات الهجينة بهدف زيادة استخدام المركبات ذات الكفاءة في استهلاك الوقود والهجين.

كما التزمت الحكومة اللبنانية بتوفير الحماية من التعرض لدخان التبغ في جميع الأماكن العامة الداخلية من خلال سن القانون ٢٠١١/١٧٤. تضمنت أحكام هذا القانون ما يلي: (١) حظر التدخين في جميع الأماكن العامة المغلقة، (٢) حظر الإعلانات والترويج والرعاية، (٣) تحذيرات نصية أكبر مع إمكانية التحذير بالصور. نفذ لبنان هذا القانون في غضون مهلة الخمس سنوات بحملة توعية عامة قوية وتطبيق القانون. تم تطبيق القانون بشكل صارم نسبيًا لمدة ثلاثة أشهر تقريبًا. بعد ذلك، تلاشى التطبيق بسبب الضغط القوي، لا سيما في المطاعم التي تُقدم فيها النرجيلة. كما أوقفت وزارة السياحة تطبيق هذا القانون بحجة أن السياحة تأثرت سلبًا، على الرغم من جهود الجماعات الناشطة لمواجهة هذه الادعاءات بالبيانات العلمية. على الرغم من أن الوضع الحالي للأماكن الخالية من التدخين لا يزال أفضل بكثير مما كان عليه قبل القانون، فقد ضاعت الكثير من الأرضية نتيجة الافتقار إلى الإرادة السياسية (Nakkash et al., 2018).

فيما يتعلق بانبعاثات الغازات الدفيئة وكجزء من التزامات اتفاق باريس، نشر لبنان مساهمته المحددة وطنياً لوضع استراتيجية طويلة الأمد للحد من انبعاثات الغازات الدفيئة الوطنية وتعبئة التمويل الدولي للتنفيذ. حدد لبنان أهدافًا لخفض انبعاثاته بنسبة ١٥٪ كهدف غير مشروط و٣٠٪ كهدف مشروط. تمت زيادة الأهداف على التوالي إلى ٢٠٪ و٣١٪ في تحديث المساهمة المحددة وطنياً لعام ٢٠٢٠ (راجع الفصل ٩ - تغير المناخ والطاقة).

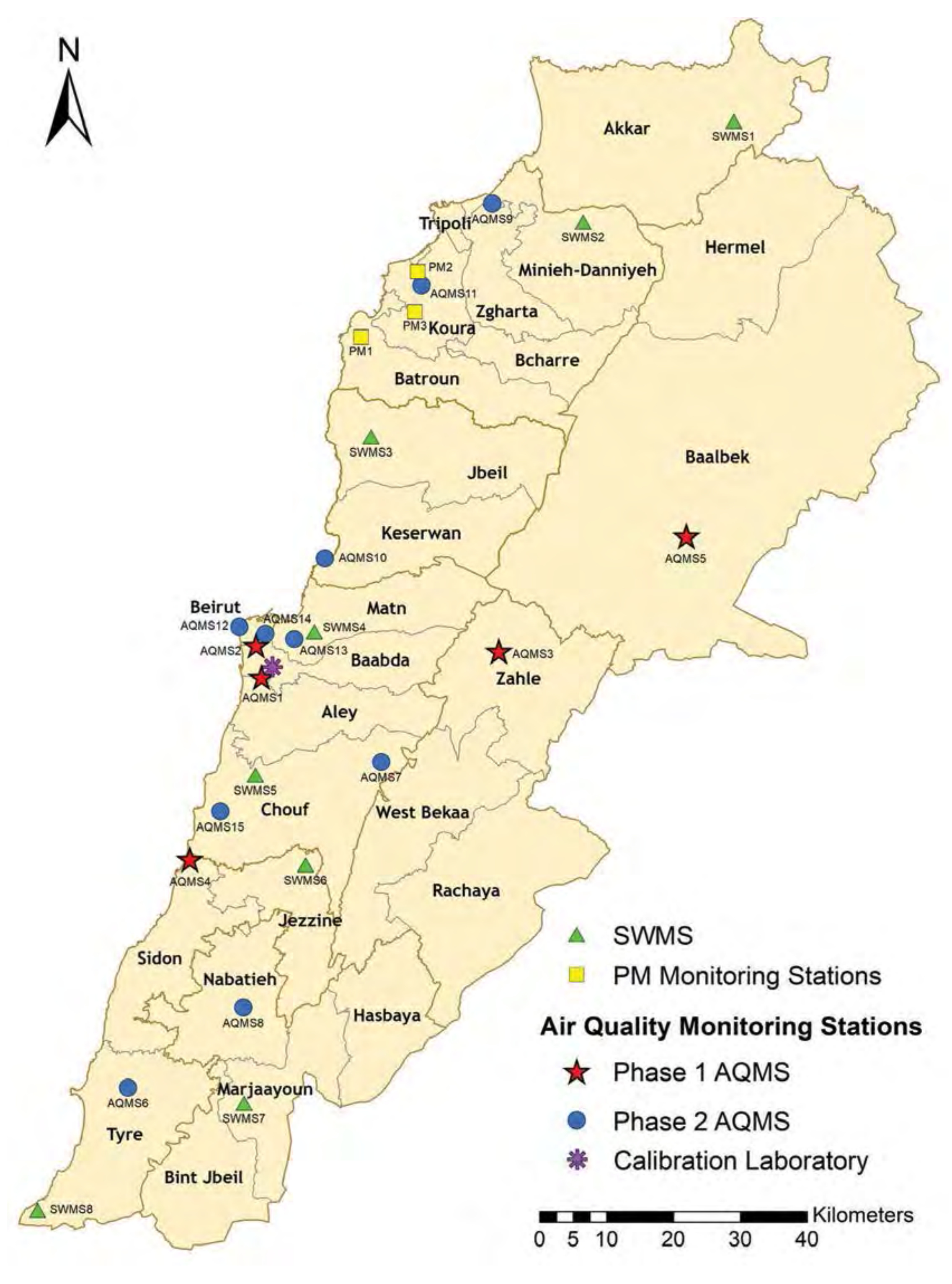
٢،٤،٤ الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء

في إطار مشروع مراقبة الموارد البيئية في لبنان الممول من وزارة الخارجية اليونانية، أطلقت وزارة البيئة في لبنان، والمكتب الإقليمي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة لغرب آسيا وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في ٢٠١٣ المرحلة الأولى من الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء. تم تركيب خمس محطات، وتم ربط المحللين عبر الإنترنت بنظام التحكم الإشرافي والحصول على البيانات الموجود في وزارة البيئة. أطلق المشروع أيضًا "Camil the Chameleon"، رمز مؤشر نوعية الهواء، والذي يتم تحديثه يوميًا على الموقع الإلكتروني لوزارة البيئة (الصورة ٤-١٢).



صورة ٤-١٢. مؤشر نوعية الهواء اليومي، "Camil the Chameleon"

تـم إطـلاق المرحلـة الثانيـة مـن الشـبكة الوطنيـة لرصـد نوعيـة الهـواء في عـام ٢٠١٧ بدعـم مـن الاتحـاد الأوروبي وغطـت تركيـب عـشر محطـات إضافيـة لرصـد الملوثـات المعياريـة، بالإضافـة إلى ثمـاني محطـات مسـتقلة لرصـد الطقـس وثـلاث محطـات للجسـيمات الدقيقـة ومختـبر معايـرة واحـد. وكانـت تلـك أيضًـا مرتبطـة بشـكل مبـاشر بنظـام التحكـم الإشرافي والحصـول عـلى البيانـات الموجـود في وزارة البيئـة. تـم تحديـد مواقـع محطـات المرحلـة ١ والمرحلـة ٢ للشـبكة الوطنيـة لمراقبـة نوعيـة الهـواء، بالإضافـة إلى محطـات الجسـيمات الدقيقـة ومحطـات الطقـس في الصـورة ٤-١٣.



صورة ٤-١٣. توزيع محطات الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء

يقدم الجدول ٤-٦ لائحة بكافة محطات الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء، ومواقعها، والمؤشرات التي تتم مراقبتها في كل منها.

جدول ٤-٦. محطات الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء، والجسيمات الدقيقة، ومختبر المعايرة والطقس في لبنان

المحطة	الموقع/ المضيف	القضاء	المحافظة	المؤشرات المراقبة
محطات رصد نوعية الهواء				
المرحلة الأولى				
محطة رصد نوعية الهواء ١	الحدث/الجامعة اللبنانية	بعبدا	جبل لبنان	ثاني أكسيد النيتروجين، ثاني أكسيد الكبريت، PM_{10}، $PM_{2.5}$
محطة رصد نوعية الهواء ٢	غابة الصنوبر - خلفية/بلدية بيروت	بيروت	بيروت	ثاني أكسيد النيتروجين، الأوزون، PM_{10}، $PM_{2.5}$
محطة رصد نوعية الهواء ٣	حديقة زحلة العامة/بلدية زحلة	زحلة	البقاع	ثاني أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، PM_{10}، $PM_{2.5}$
محطة رصد نوعية الهواء ٤	ثانوية صيدا/مدرسة رفيق الحريري	صيدا	جنوب لبنان	ثاني أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، PM_{10}، $PM_{2.5}$
محطة رصد نوعية الهواء ٥	ثكنة محمد مكي العسكرية/ وزارة الدفاع	بعلبك	بعلبك - الهرمل	ثاني أكسيد النيتروجين، الأوزون، PM_{10}، $PM_{2.5}$
المرحلة الثانية				
محطة رصد نوعية الهواء ٦	طير دبا/بلدية طير دبا	صور	جنوب لبنان	ثاني أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، الأوزون، PM_{10}، $PM_{2.5}$
محطة رصد نوعية الهواء ٧	الشوف/محمية الباروك	الشوف	جبل لبنان	ثاني أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، الأوزون، PM_{10}، $PM_{2.5}$
محطة رصد نوعية الهواء ٨	النبطية - حديقة الأصدق/ بلدية النبطية + الأوقاف	النبطية	النبطية	ثاني أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، الأوزون، PM_{10}، $PM_{2.5}$
محطة رصد نوعية الهواء ٩	دير عمار/بلدية دير عمار	المنية - الضنية	شمال لبنان	ثاني أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، الأوزون، PM_{10}، $PM_{2.5}$
محطة رصد نوعية الهواء ١٠	الكسليك/جامعة الروح القدس الكسليك - كلية الزراعة	كسروان	كسروان الفتوح - جبيل	ثاني أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، الأوزون، PM_{10}، $PM_{2.5}$
محطة رصد نوعية الهواء ١١	الفيحاء/بلدية الفيحاء	الكورة	شمال لبنان	ثاني أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، الأوزون، PM_{10}، $PM_{2.5}$
محطة رصد نوعية الهواء ١٢	بيروت/الجامعة اللبنانية الأمريكية	بيروت	بيروت	ثاني أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، الأوزون، PM_{10}، $PM_{2.5}$
محطة رصد نوعية الهواء ١٣	السبتية/جامعة الشرق الأوسط	المتن	جبل لبنان	ثاني أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، الأوزون، PM_{10}، $PM_{2.5}$
محطة رصد نوعية الهواء ١٤	غابة الصنوبر - المدخل الرئيسي جهة الطيونة/بلدية بيروت	بيروت	بيروت	ثاني أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، الأوزون، PM_{10}، $PM_{2.5}$
محطة رصد نوعية الهواء ١٥	برجا/ ثانوية الإيمان	الشوف	جبل لبنان	ثاني أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، PM_{10}، $PM_{2.5}$
محطات الجسيمات الدقيقة				
الجسيمات الدقيقة ١	حامات/القاعدة العسكرية	البترون	شمال لبنان	PM_{10}، $PM_{2.5}$
الجسيمات الدقيقة ٢	قلحات/جامعة البلمند	الكورة	شمال لبنان	
الجسيمات الدقيقة ٣	كفرحزير /بلدية كفرحزير	الكورة	شمال لبنان	
مختبر المعايرة				
مختبر معايرة	الحدث/معهد البحوث الصناعية	بعبدا	جبل لبنان	غير متوفر
محطات رصد الطقس المستقلة				
محطة رصد الطقس المستقلة ١	عندقت الصديقة للبيئة/جمعية الثروة الحرجية والتنمية	عكار	عكار	درجة الحرارة، هطول الأمطار، سرعة الرياح
محطة رصد الطقس المستقلة ٢	بتورماز/ بلدية بتورماز	المنية - الضنية	عكار	
محطة رصد الطقس المستقلة ٣	بنتاعل/ مقر لجنة محمية بنتاعل	جبيل	كسروان - الفتوح - جبيل	
محطة رصد الطقس المستقلة ٤	بصاليم/مستشفى ضهر الباشق العام	المتن	جبل لبنان	
محطة رصد الطقس المستقلة ٥	دميت الصديقة للبيئة/جمعية الثروة الحرجية والتنمية	الشوف	جبل لبنان	
محطة رصد الطقس المستقلة ٦	بكاسين/ مركز إطفاء بكاسين	جزين	جنوب لبنان	
محطة رصد الطقس المستقلة ٧	وادي الحجير/ بلدية قبريخا	مرجعيون	النبطية	
محطة رصد الطقس المستقلة ٨	الناقورة/مدرسة الناقورة الرسمية	صور	جنوب لبنان	

لسوء الحظ، في ٩ تموز ٢٠١٩، أعلنت وزارة البيئة أنه سيتم إغلاق محطات الرصد بسبب نقص الأموال الكافية لتشغيلها. يقدم المربّع ٤-٣ وصفًا لعملية تركيب الشبكة وتشغيلها، فضلاً عن معالجة البيانات وإجراءات إعداد التقارير.

مربّع ٤-٣. طريقة تركيب الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء وإجراءات تشغيلها

مرحلة تركيب الشبكة: تم اختيار المواقع التي تم تركيب المحطات فيها بناءً على دراسة علمية، مع الأخذ في الاعتبار العديد من المؤشرات والعوامل مثل البيئة المحيطة، وأمن المكان ونوع المنطقة (على سبيل المثال، مدنية، ريفية، إلخ). فيما يلي ملخص لخطوات الوصول إلى تركيب المحطات:

١. اتصال مباشر مع كل مضيف يختلف من منطقة إلى أخرى.
٢. تفتيش الموقع من قبل وزارة البيئة وفريق التشغيل والصيانة للتحقق من ملاءمة كل موقع.
٣. مذكرة تفاهم بين وزارة البيئة وكل مضيف (الجدول ٤-٦)
٤. تركيب المحطات من قبل فريق التشغيل والصيانة في مواقع مختارة تحت إشراف دائرة نوعية الهواء في وزارة البيئة وفريق عمل المشروع الداعم.

مرحلة التشغيل وإدارة الشبكة: تتطلب إدارة الشبكة تنسيقًا وثيقًا بين دائرة نوعية الهواء والشركة المسؤولة عن تشغيل وصيانة الشبكة (التي تتعاقد معها وزارة البيئة أو المشروع الذي يدعم وزارة البيئة). بشكل يومي، تقوم دائرة نوعية الهواء بإجراء فحوصات عن بعد للتأكد من أن المحطات تعمل بشكل صحيح. إذا تم اكتشاف أي شيء مشبوه (على سبيل المثال لا تقوم إحدى المحطات بنقل البيانات بشكل صحيح)، عندها تقوم الدائرة المعنية بالاتصال بفريق التشغيل والصيانة، الذي يقوم بزيارة طارئة وفحص المحطة. بالإضافة إلى الزيارات الطارئة، فإن فريق التشغيل والصيانة مسؤول عن القيام بزيارات روتينية لجميع المحطات كل شهر، من أجل التأكد من وظائف أجهزة التحليل واتخاذ الإجراءات اللازمة عند الحاجة (على سبيل المثال استبدال قطع الغيار). كما تتم معايرة جميع محللي الشبكة في مختبر المعايرة الموجود في معهد البحوث الصناعية في الحدث لضمان إنتاج بيانات جيدة النوعية. تم ذكر مهام فريق التشغيل والصيانة بالتفصيل في عقد التشغيل والصيانة.

معالجة البيانات: يتم التعامل مع البيانات التي يتم قياسها من خلال المحطات باتباع بروتوكول علمي دقيق للتحقق من صحة البيانات قبل نشرها أو استخدامها في البحث العلمي والأكاديمي. تم إعداد إرشادات توجيهية للتحقق من صحة البيانات من قبل دائرة نوعية الهواء مع الإشراف والتعاون الوثيق مع الخبراء الوطنيين والدوليين، أخذاً بعين الاعتبار أفضل الممارسات في التحقق من صحة البيانات. وقد صدر هذا رسميًا بموجب تعميم وزارة البيئة رقم ١/١٩ لعام ٢٠١٩.

التقارير الوطنية الشهرية لبيانات نوعية الهواء المحيط: وفقًا للمادة ١ (البند ١) من القانون ٢٠١٨/٧٨، فإن وزارة البيئة مسؤولة عن نشر تقارير وطنية شهرية مع بيانات نوعية الهواء التي يتم قياسها عبر الشبكة. يجب أن يحتوي التقرير على بيانات موثقة، وأن ينشر على موقع الوزارة. تم حتى الآن نشر ٦ تقارير (تموز ٢٠١٧ إلى كانون الأول ٢٠١٧ - المرحلة ١ و٢)، ١٢ تقريرًا في انتظار النشر بعد الموافقة الداخلية (عام ٢٠١٨ - المرحلة ١) و١٢ تقريرًا في المرحلة النهائية من الإعداد في انتظار التحقق من صحة البيانات (عام ٢٠١٨ - المرحلة ٢).

يتم استخدام البيانات التي تم جمعها من الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء من قبل الباحثين والخبراء العاملين في هذا المجال من أجل تقييم الوضع الحالي لنوعية الهواء في الدولة واقتراح تدابير إدارية لحمايتها. كما تساعد هذه البيانات في إجراء نمذجة التشتت لتحديد المصادر الرئيسية لتلوث الهواء وتطوير نماذج تتنبأ بانبعاثات الملوثات في المستقبل. يجد الخبراء البيئيون أيضًا أن هذه البيانات ذات قيمة حيث يمكن استخدامها أثناء تقييم الأثر البيئي للمشاريع المقترحة لتعيين شروط أساسية على نوعية الهواء لنمذجة الانبعاثات المتوقعة والمقارنة المستقبلية بمجرد تنفيذ المشروع.

إضافة إلى الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء، نفذ مرصد طرابلس للبيئة والتنمية/ مجتمع الفيحاء المدني مشروع Gouv'Airnance (٢٠١٢-٢٠١٥)، بتمويل من الاتحاد الأوروبي وإدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، لإنشاء شبكة رصد نوعية الهواء مع ثلاث محطات في المدن الشمالية: طرابلس والبداوي والميناء. تراقب هذه المحطات العديد من المؤشرات بما في ذلك إجمالي الجسيمات الدقيقة، وأكاسيد النيتروجين، وأول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون. إلا أنه وبسبب نقص الموارد، فإن المحطة في طرابلس هي الوحيدة التي تعمل حاليًا، وغالبًا ما يفشل تحليل البيانات في المعالجة والتحديث لتطوير التقارير الجديدة. يتواصل مرصد طرابلس للبيئة والتنمية/ مجتمع الفيحاء المدني مع وزارة البيئة لبدء مشاركة بيانات الرصد مع الوزارة.

هناك جهود أخرى لرصد نوعية الهواء والأرصاد الجوية في جميع أنحاء لبنان. على سبيل المثال، تدير كلية الهندسة والعمارة في الجامعة الأميركية في بيروت مرصدًا لنوعية الهواء في حرمها الجامعي في بيروت والذي يراقب باستمرار الجسيمات المحمولة جواً (PM_{10} & $PM_{2.5}$) بالإضافة إلى معايير الأرصاد الجوية (درجة الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح واتجاه الرياح) وتنشر القياسات الفعلية كل ساعة عبر الإنترنت. تقوم دائرة الأرصاد الجوية في مطار رفيق الحريري الدولي في بيروت بجمع بيانات أرصاد جوية مستمرة بهدف رصد الطقس وتفصيل التنبؤات الجوية في عدة مواقع: القبيات (قضاء عكار)، العبدة (قضاء عكار)، طرابلس (قضاء طرابلس)، الأرز (قضاء بشري)، قرطبا (قضاء جبيل)، مطار بيروت (قضاء بعبدا)، نادي الغولف بيروت (قضاء بعبدا)، بيصور (قضاء عاليه)، حوش الأمراء (قضاء زحلة)، رياق عمارة (قضاء زحلة)، ضهر البيدر (قضاء زحلة). يتم نشر تقرير حالة الطقس يوميًا على موقع المطار الكتروني. يقوم قسم علم المناخ لديه بأرشفة وتحليل جميع البيانات المقاسة وإعداد التقارير المناخية ذات الصلة. هذا وتمتلك الجامعة الأمريكية في بيروت وجامعة القديس يوسف وجامعة البلمند العديد من الأدوات لقياس التلوث الجوي والتي يتم نشرها من وقت لآخر في حملات رصد قصيرة إلى متوسطة المدى تستخدم لأغراض البحث.

٣,٤,٤ منع التلوث ومكافحة الانبعاثات

أظهرت الحكومة اللبنانية التزامًا قويًا بمعالجة التلوث الصناعي من خلال إدخال تحسينات على الإطار القانوني البيئي بما في ذلك مجموعة من الأنظمة التي قدمتها وزارة البيئة على مدى السنوات العشر الماضية، ومن بين هذه الإجراءات إنشاء نظام شهادة الالتزام البيئي من خلال

المرسوم رقم ٢٠١٢/٨٤٧١، والذي يلزم المؤسسات إعداد تدقيق بيئي خارجي وتنفيذ توصياته. يتضمن التدقيق معلومات حول بيانات الانبعاثات الهوائية والتدابير الحالية لرصد نوعية الهواء، كما يحدد المواصفات الفنية لمعدات مكافحة التلوث المطلوبة بما فيها تقنيات التحكم في تلوث الهواء. تهدف وزارة البيئة من خلال تطبيق هذا المرسوم إلى تنظيم الأنشطة الصناعية التي قد تسبب التدهور البيئي، بما فيها نوعية الهواء، وزيادة الحد من التلوث في القطاع الصناعي وتسهيل انتقال الصناعات نحو الالتزام البيئي (World Bank, 2014). لدعم هذا الجهد، يقدم مشروع مكافحة التلوث البيئي في لبنان منذ عام ٢٠١٣ مساعدة تقنية مجانية للمؤسسات الصناعية من أجل تقييم ظروفها البيئية واقتراح إجراءات لتحسين أدائها البيئي العام بما يتماشى مع الأنظمة الوطنية. كما يقدم المشروع قروضاً ميسرة من خلال البنوك التجارية لدعم هذه الصناعات في تنفيذ إجراءات الحد من التلوث الموصى بها بما في ذلك تدابير إدارة نوعية الهواء.

٥,٤ التوصيات ونظرة إلى المستقبل

ان اعتماد قانون حماية نوعية الهواء والاستراتيجية الوطنية لإدارة نوعية الهواء إنجازًا بارزًا للقطاع. للحصول على دعم الجمهور لمناصرة الحكومة لتمويل أنشطتها، يجب إجراء تقييمات دورية للتقدم المحرز نحو الأهداف المحددة في الاستراتيجية، باستخدام إطار عمل الرصد والتقييم المقترح للاستراتيجية ونشرها على نطاق واسع. تسلط الأقسام التالية الضوء على بعض التوصيات القطاعية لتحسين نوعية الهواء في العقد القادم.

١,٥,٤ تطبيق القوانين وتحديث المعايير

على الرغم من أن عدد الدراسات التي تتناول مسألة تقسيم المصدر في لبنان متواضع، إلا أن جميع الاستنتاجات تتلاقى مع اعتبار النقل البري، والمصادر المحلية، مثل مولدات الديزل، ومحطات توليد الطاقة وصناعاتها على نطاق واسع، من المساهمين الرئيسيين في تلوث الهواء الخارجي. وبالتالي، هناك حاجة إلى محاولة لتقليل مستويات الملوثات المحيطة لتطبيق الأنظمة الحالية مثل قانون حماية نوعية الهواء (القانون ٢٠١٨/٧٨) من خلال تطوير المراسيم والقرارات التطبيقية والمعايير المفقودة أو لتحديث المعايير الحالية فيما يتعلق بمصادر الانبعاثات المحددة. على سبيل المثال، حتى الآن، لا توجد معايير انبعاثات لمحطات الطاقة الكبيرة (فوق ٣٠٠ ميجاواط). إن معايير نوعية الهواء المحيط قديمة في الوقت الحالي وتحتاج إلى تحديث، وكذلك معايير الانبعاثات التي يعود تاريخها إلى عام ٢٠٠١. وينبغي أن تأخذ هذه المعايير في الاعتبار أيضًا قدرات الفحوصات المخبرية المتوفرة لضمان أن الرصد المنتظم أمر ممكن. بالنسبة للجهود المبذولة لمكافحة التبغ، يجب إعادة تنشيط القانون رقم ٢٠١١/١٧٤ الذي يحظر التدخين في الأماكن المغلقة في قطاع الفنادق وتطبيقه بصرامة دون استثناء.

٢,٥,٤ تطوير جرد شامل للانبعاثات ونماذج تنبؤية

بالإضافة إلى استكمال وتنفيذ الإطار التشريعي، من المهم تسليط الضوء على الحاجة إلى طريقة منهجية ومستدامة لتجميع خط أساس شامل حالي إلى جانب الرصد المستمر والموزع مكانيًا لمؤشرات نوعية الهواء. هناك حاجة أيضًا إلى جرد محدث دوريًا لمصادر الانبعاثات للمساعدة في تحقيق الأهداف من ٢ إلى ٤ من الاستراتيجية الوطنية لإدارة نوعية الهواء (تحسين تقييم نوعية الهواء في جميع أنحاء المنطقة، وحل مشاكل نوعية الهواء بسبب المصادر الثابتة في الأغلفة الجوية المتدهورة، وحل نوعية الهواء من المصادر المتحركة). فيما يلي وصف لعملية مقترحة تتماشى مع المخطط العام للاستراتيجية الوطنية:

- تقوم وزارة البيئة بإعادة تنشيط الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء التي تتكون من جمع خط أساس موحد للملوثات المعيارية كجزء من جهد وطني من خلال توفير التمويل اللازم. هناك حاجة ماسة إلى هذا لأن بيانات نوعية الهواء المتوفرة تبقى مجزأة ومتقطعة وتعتمد على الاهتمامات البحثية للباحثين مما يجعل من الصعب استخدام البيانات كأداة رصد لنجاح مختلف الجهود المبذولة للحد من تلوث الهواء.
- تقوم الهيئات الحكومية الأخرى مثل وزارة الطاقة والمياه، ووزارة الداخلية والبلديات، ووزارة الصناعة، ووزارة الأشغال العامة والنقل، بتغذية بيانات الأنشطة إلى وزارة البيئة من أجل إنشاء قاعدة بيانات شاملة لجميع مصادر الانبعاثات في الدولة.
- تحسين القدرات الفنية لدائرة نوعية الهواء في وزارة البيئة وقسم تغير المناخ المرتبط بها وتزويدهم بالأدوات التكنولوجية المناسبة لتجميع قوائم الجرد الوطنية للانبعاثات بانتظام.

يجب أن يعتمد تخطيط إدارة نوعية الهواء على أحدث المعلومات والأبحاث العلمية. لهذا الغرض، يمكن لدائرة نوعية الهواء في وزارة البيئة أيضًا التعاون بشكل وثيق مع المؤسسات الأكاديمية، فضلاً عن مراكز البحث العلمي العامة والخاصة. إن النهج المتكامل المقترح الذي يتضمن شبكة رصد، وجردًا محدثًا للانبعاثات وأداة نمذجة تشتت الهواء، يمكّن وزارة البيئة من سن السياسات وتقييمها بناءً على الأدلة.

من خلال مشاركة البيانات علنًا، سيتمكن المجتمع المدني والسلطات المحلية من لعب دور نشيط في الدعوة إلى التزام أقوى من الحكومة اللبنانية في تحسين نوعية الهواء. إن بناء الوعي والقدرة على معالجة نوعية الهواء من شأنه أن يساعد في تحفيز الإجراءات نحو توفير حلول الهواء النظيف.

إن عدم وجود بيانات آنية لرصد نوعية الهواء بسبب المشاكل الحالية التي تواجه تشغيل الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء يسلط الضوء على التحديات التي تواجهها عادة البلدان النامية مثل لبنان. يعد رصد نوعية الهواء، التي تعتمد عادةً على المحطات الأرضية في الموقع، طريقة مكلفة ينتج عنها بيانات متفرقة للغاية لتقييم تأثيرات التعرض لتلوث الهواء بدقة. يبدو أن نتائج العديد من الدراسات المدرجة في هذا الفصل (Waked et al., 2013; Waked et al., 2015; Abdallah et al., 2018; Salloum et al., in review; Al Aawar et al., 2018; El Khoury, 2019) تؤكد أن إحدى طرق التعويض عن الكلفة العالية المرتبطة بالرصد الأرضية تتمثل في تعزيز المبادرات التي عالجت نوعية الهواء من خلال تطوير جرد شامل للانبعاثات مقترنًا بنماذج تنبؤية لتقدير المؤشرات الشبكية للهواء المحيط والتحقيق في سيناريوهات "ماذا لو" لتقييم استراتيجيات التخفيف. إن استخدام هذا النهج، بالاقتران مع إعادة تنشيط الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء الحالية التي تم تركيبها بالفعل في جميع أنحاء البلاد، من شأنه أن يوفر نظرة عامة شاملة عن القطاع ويقود قرارات السياسة والتدخلات الفعالة.

هناك إستراتيجية أخرى تم تبنيها في بلدان أخرى، بناءً على استخدام أجهزة قياس نوعية الهواء منخفضة الكلفة، وهي مشاركة المجتمع في رصد الهواء الداخلي والمحيط في الأماكن التي يعيشون أو يعملون أو يدرسون فيها. إلى جانب جمع البيانات لخبراء نوعية الهواء، فإن هذه الإستراتيجية تزيد الوعي لدى عامة الناس وتعزز السلوكيات الشخصية التي تساعد في تجنب أو تقليل التعرض للتلوث الضار.

بالإضافة إلى ذلك، يجب وضع خطة محلية لإدارة نوعية الهواء في المناطق ذات المصادر الثابتة المعروفة للتلوث، مثل المنطقة المحيطة بشكا حيث توجد منشآت صناعية كبيرة على مقربة من المناطق السكنية.

٣,٥,٤ تحديث أسطول المركبات

يتمثل أحد الأساليب الرئيسية لتقليل الانبعاثات المرتبطة بالنقل في تقليل عمر الأسطول وتعزيز المركبات الهجينة بما يتجاوز الأنظمة المعمول بها حاليًا. ولتحقيق هذه الغاية، تتضمن الإجراءات التخفيفية الملائمة وطنياً في قطاع النقل البري الخاص في لبنان (التي تم تبنيها بموجب قرار مجلس الوزراء رقم ١٤ بتاريخ ١٢ تشرين الأول ٢٠١٧)، خططًا للتخلص تمامًا من المركبات التي مضى عليها أكثر من ١٥ عامًا بحلول عام ٢٠٣٠ (MoE, 2017). من المهم الإشارة إلى أن القوانين الحالية تسمح باستيراد مركبات قديمة يصل عمرها إلى ٨ سنوات. هذا يعني أن المركبات القديمة التي تم إزالتها من الأسطول اليوم يمكن استبدالها بمركبات سيكون عمرها ١٧ عامًا بحلول عام ٢٠٣٠ (أكبر بعامين من الهدف الذي حددته NAMA). كما يتم تحديث معظم معايير الانبعاثات كل عامين تقريبًا، ما يجعل معظم المركبات القديمة باطلة فيما يتعلق بتكنولوجيا التلوث الخاصة بها. لذلك، من المهم سد هذه الثغرة عن طريق تقليل العمر المسموح به عند الاستيراد للسماح بمركبات أكثر استدامة مع الاحتفاظ بقيمتها قبل التخلص منها.

كما ذكر سابقًا، وافقت الحكومة اللبنانية على تخفيض ضرائب استخدام الطرق والضرائب غير المباشرة إلى ٢٠٪ للمركبات الهجينة و٠٪ للسيارات الكهربائية من خلال قانون الموازنة الوطنية رقم ٢٠١٨/٧٩. يمكن استكمال هذه الخطوة بإعفاءات ضريبية على القيمة المضافة لقطع غيار السيارات الهجينة، بالإضافة إلى القروض التفضيلية (Irani & Chalak, 2015). يحتاج التجار المعتمدون أيضًا إلى الاتفاق مع الشركات المصنعة على نموذج الأعمال الخاص بالتكنولوجيا، مثل دفع المستخدم النهائي قسطًا شهريًا مقابل توفير بدائل في الوقت المناسب، كجزء من نموذج الاشتراك (Saad & Mansour, 2018). بالإضافة إلى ذلك، تحتاج البلاد إلى حل أزمة الطاقة لديها والبدء في التخطيط للبنية التحتية للشحن اللازمة لاستدامة المركبات الكهربائية.

٤,٥,٤ الترويج للنقل العام

شكل عدم وجود نظام نقل عام مناسب وموثوق وجذاب عادات الشعب اللبناني حيث يعتمد معظم السكان على السيارات الخاصة لتلبية احتياجات التنقل الخاصة بهم. ينتج عن ذلك ازدحام مروري، وبالتالي زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة في البلاد. تعتبر الاختناقات المرورية الفاضحة على الطرقات السريعة الشمالية والجنوبية والشرقية التي تربط البلاد بالعاصمة بيروت مشكلة كبيرة في التخطيط المدني والتنمية في البلاد. في حال عدم وجود استراتيجية نقل وطنية معتمدة، فإن الحل الوحيد القابل للتطبيق هو توفير خدمات النقل الجماعي على الطرقات الرئيسية، مثل نقل الحافلات السريع المقترح. تشير دراسة تقييم الأثر البيئي للمشروع إلى

أنـه سيحسـن نوعيـة الهـواء في المنطقـة. في الواقـع، قارنت الدراسـة الانبعاثـات مـن سـيناريوهين: ١) تشـغيل نظـام نقـل الحافـلات السريـع و٢) نظـام النقـل العـام الحـالي في غيـاب نظـام نقـل الحافـلات السريـع. أظهـرت النتائـج أن التحـول إلى نظـام النقـل الجماعـي سـيقلل مـن انبعاثـات أول أكسـيد الكربـون وأكاسـيد النيتروجـين وثـاني أكسـيد الكبريـت والجسـيمات PM_{10} في منطقـة المـشروع في العـام ٢٠٢٣ بمقـدار ١،٢٣٢ طنًـا سـنويًا و٦٤٢ طنًـا سـنويًا و٣٥ طنًـا سـنويًا و٣٦ طنًـا سـنويًا عـلى التـوالي، وكذلـك انبعاثـات الغـازات الدفيئـة في لبنـان بمقـدار ٥٩٠ جيغـا غرام/العـام مـن مكافـئ ثـاني أكسـيد الكربـون (World Bank, 2018).

٥،٥،٤ الاستثمار في الطاقة المتجددة وتدابير كفاءة الطاقة

مـع العلـم أن مصـادر معظـم غـازات الاحتبـاس الحـراري في لبنـان والكثـير مـن انبعاثـات ملوثـات الهـواء هـي قطـاع الطاقـة، فـإن الاسـتثمار في الطاقـة المتجـددة يمكـن أن يقلـل بشـكل كبـير مـن هـذه الانبعاثـات. عـلى الرغـم مـن أن لبنـان لديـه مـوارد طاقـة متجـددة وفـيرة يمكـن اسـتخدامها لتحقيـق هـذه التخفيضـات، بمـا في ذلـك إمكانـات الطاقـة الشمسـية وطاقـة الريـاح، إلا أنـه حتـى الآن كان هنـاك اسـتثمار محـدود في الطاقـة المتجـددة عـلى نطـاق واسـع في البـلاد. عـلى سـبيل المثـال، بـدأت عمليـة شراء مزرعـة ريـاح ٥٠-١٠٠ ميغـاواط في عـام ٢٠١٣؛ لكـن هـذه العمليـة واجهـت تأخـيرات ولم يتـم تنفيذهـا بعـد. لـذا ينبغـي تشـجيع الاسـتثمارات في توليـد الطاقـة اللامركزيـة للطاقـة المتجـددة مثـل مـشروع توليـد الطاقـة المتجـددة اللامركزيـة الصغـيرة في البـلاد في محاولـة للحـد مـن انبعاثـات الغـازات الدفيئـة (UNDP, 2017). بالإضافـة إلى ذلـك، هنـاك حاجـة إلى تنفيـذ تدابـير كفـاءة الطاقـة في جميـع القطاعـات لتقليـل اسـتهلاك الطاقـة، وبالتـالي الانبعاثـات الناتجـة (راجـع الفصـل ٩ - تغـير المنـاخ والطاقـة للتفاصيـل).

٦،٥،٤ إدارة مصادر التلوث

الطاقـة: عـلى افـتراض اسـتمرار الوضـع الفعـلي لإمـدادات الطاقـة الكهربائيـة التـي تقـوض الطلـب، فـإن فـرض المعايـير والحوافـز عـلى مولـدات الديـزل المسـتوردة وتجميعهـا وتشـغيلها داخـل البـلاد يمكـن أن يسـاعد في تقليـل انبعاثاتهـا الإجماليـة. بعـض الإجـراءات المقترحـة هـي:

- ربـط الضرائـب عـلى المولـدات والفلاتـر المسـتوردة بكفاءتهـا مـن خـلال ربـط الكلفـة بانبعاثـات أكاسـيد النيتروجـين.
- زيـادة الوعـي في الصناعـات حـول الطاقـة الشمسـية كحـل بديـل لأغـراض التوليـد الـذاتي مـع مراعـاة المتطلبـات البيئيـة.
- تطبيـق المعايـير المحليـة لمولـدات الديـزل بعـد إجـراء الدراسـات الفنيـة بالتعـاون مـع ليبنور.
- تحسـين جـدول انقطـاع التيـار الكهربـائي لمؤسسـة كهربـاء لبنان للحصـول عـلى الحـد الأدنى مـن الخرائـط الحراريـة والنقـاط السـاخنة في المناطـق المختلفـة والبحـث عـن إمكانيـة تركيـب مولـدات الغـاز بـدلاً مـن مولـدات الديـزل في بعـض المناطـق.

الصناعـة: بالنظـر إلى خصائـص القطـاع الصناعـي اللبنـاني، فـإن الانخفـاض الكبـير في انبعاثـات الملوثـات الهوائيـة سـينبع أولاً مـن اسـتخدام تدابـير لكفـاءة الطاقـة لأن الاحـتراق هـو مصـدر معظـم الملوثـات المنبعثـة. كـما يجـب اسـتخدام التدابـير التخفيفيـة القياسـية الصناعيـة الحديثـة للعمليـات ذات الصلـة. بالنسـبة لصناعـة الأسـمنت، يـوصى باسـتخدام الوقـود النظيـف في المحـارق، وحيثـما أمكـن ذلـك، فـإن تحديـث وحـدات الهـزاز والهـواء العكـسي والخرطـوش لنبـض المرشـحات النفاثـة يعمـل عـلى تقليـل الانبعاثـات المتسربـة. سـيؤدي اسـتخدام المرسـبات الكهروسـتاتيكية بالإضافـة إلى المرشـحات النسـيجية إلى تقليـل انبعاثـات الجسـيمات الدقيقـة. يعـد التأكـد مـن وجـود الكواشـف ذات قـدرة عـلى الامتصـاص في قوالـب فلاتـر المحـارق أمـرًا ضروريًـا لالتقـاط ثـاني أكسـيد الكبريـت بكفـاءة.

النفايـات الصلبـة: يعـاني لبنـان مـن مشـاكل متكـررة في تحقيـق التخطيـط الاسـتراتيجي المبنـي عـلى الأدلـة في إدارة النفايـات الصلبـة. لدعـم تحسـين عمليـة صنـع القـرار في إدارة النفايـات الصلبـة، تـم تطويـر مجموعـة مـن أدوات وطـرق التقييـم الرقميـة (Marshall et al., 2013; Zurbrügg et al., 2014). باتبـاع أفضـل الممارسـات في البلـدان الناميـة، يُقـترح أن الأداة ذات الصلـة بالسـياق في لبنـان يمكـن أن توفـر بيانـات سـليمة لتوجيـه عمليـة صنـع القـرار لاقـتراح إجـراء مـن شـأنه القضـاء عـلى حـرق النفايـات. يمكـن الاطـلاع عـلى تقييـم شـامل وتوصيـات للقطـاع في الفصـل ٨ - النفايـات الصلبـة.

حرائـق الغابـات: هنـاك حاجـة ملحـة للبنـان لتنفيـذ الاسـتراتيجية الوطنيـة لإدارة حرائـق الغابـات مـع إعطـاء الأولويـة لتنفيـذ أنشـطة تعديـل المخاطـر مثـل إدارة الغابـات، وزيـادة رصـد الأرض خـلال موسـم الجفـاف وتطبيـق القانـون المناسـب. مـن المهـم أيضًـا أن تكـون التشريعـات ذات الصلـة مدعومـة بالمراسـيم والقوانـين اللازمـة لتطبيـق الاسـتراتيجية. في مـوازاة ذلـك، يـوصى بـأن تسـتثمر الحكومـة في المعـدات المناسـبة لاسـتخدامها في الاسـتجابة لحرائـق الغابـات. في حالـة نشـوب حريـق، يُقـترح نـشر مـواد التوعيـة عـلى نطـاق واسـع لإرشـاد النـاس حـول كيفيـة حمايـة أنفسـهم مـن التعـرض للحرائـق والاقـتراب منهـا. يمكـن اسـتخدام مجموعـة مـن التوصيـات التـي وضعتهـا منظمـة الصحـة العالميـة لهـذا الغـرض (WHO, 2020).

المراجع

Abdallah, C., Afif, C., El Masri, N., Öztürk, F., Keleş, M., & Sartelet, K. (2018). A first annual assessment of air quality modeling over Lebanon using Weather Research and Forecast/Polyphemus. Atmospheric Pollution Research, 9(4), 643-654.

Afif, C., Dutot, A., Jambert, C., Abboud, M., Adjizian-Gérard, J., Farah, W., Perros, P., Rizk, T., 2009. Statistical approach for the characterization of NO2 concentrations in Beirut. Air Qual. Atmos. Health 2, 57–67. http://dx.doi.org/10.1007/s11869-009- 0034-2

Akagi, S.K., Yokelson, R.J., Wiedinmyer, C., Alvarado, M.J., Reid, J.S., Karl, T., Crounse, J.D., Wennberg, P.O., 2011. Emission factors for open and domestic biomass burning for use in atmospheric models. Atmos. Chem. Phys. 11, 4039-4072

Al Aawar, E., Baayoun, A., Imad, A., El Helou, J., Halabi, L., Ghadban, M., Lakkis, I. (2020). Identifying urban air pollution hot-spots by dispersion modeling when data are scarce: application to diesel generators in Beirut, Lebanon. In review.

Alharbi, O.M.L., et al., Health and environmental effects of persistent organic pollutants. Journal of molecular liquids, 2018. 263: p. 442-453.

Baalbaki, R., Al-Assaad, K., Mehanna, C., Saliba, N., Katurji, M., & Roumié, M. (2013). Road versus roadside particle size distribution in a hot Mediterranean summer-Estimation of fleet emission factors. Journal of the Air and Waste Management Association, 63(3), 327-335.

Baalbaki, R., El Hage, R., Nassar, J., Gerard, J., Saliba, N., Zaarour, R., & Saliba, N. (2016). Exposure to atmospheric PMs, PAHs, PCDD/Fs and metals near an open air waste burning site in Beirut. Lebanese Science Journal, 17(2), 91-103.

Baalbaki, R., Nassar, J., Salloum, S., Shihadeh, A., Lakkis, I., & Saliba, N. (2018, 4 1). Comparison of atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbon levels in three urban areas in Lebanon. Atmospheric Environment, 179, 260-267.

Baayoun, A., Itani, W., El Helou, J., Halabi, L., Medlej, S., El Malki, M., Saliba, N. (2019). Emission inventory of key sources of air pollution in Lebanon. Atmospheric Environment, 215, 116871.

Badaro-Saliba, N., Adjizian-Gerard, J., Zaarour, R., Abboud, M., Farah, W., Saliba, A.N., Shihadeh, A., (2014). A geostatistical approach for assessing population exposure to NO_2 in a complex urban area (Beirut, Lebanon). Stoch. Env. Res. Risk Assess. 28 (3), 467–474. http://dx.doi.org/10.1007/s00477-013-0765-3.

Beyer, A., Mackay, d., Matthies, M., Wania, F. (2000). Assessing Long-Range Transport Potential of Persistent Organic Pollutants. Environmental Science & Technology, 34(4): p. 699-703.

Błaszczyk, E., Rogula-Kozłowska, W., Klejnowski, K., Fulara, I., & Mielżyńska-Švach, D. (2017). Polycyclic aromatic hydrocarbons bound to outdoor and indoor airborne particles (PM2. 5) and their mutagenicity and carcinogenicity in Silesian kindergartens, Poland. Air Quality, Atmosphere & Health, 10(3), 389-400.

Borgie, M., Garat, A., Cazier, F., Delbende, A., Allorge, D., Ledoux, F., Dagher, Z. (2014). Traffic-related air pollution. A pilot exposure assessment in Beirut, Lebanon. Chemosphere, 96, 122-128.

Brauer, M., Freedman, G., Frostad, J., Van Donkelaar, A., Martin, R.V., Dentener, F., Van Dingenen, R., Estep, K., Amini, H., Apte, J.S., Balakrishnan, K., Barregard, L., Broday, D., Feigin, V., Ghosh, S., Hopke P.K., Knibbs, L.D., Kokubo, Y., Liu, Y., Ma, S., Morawska, L., Sangrador, J.L., Shaddick, G., Anderson, H.R., Vos, T., Forouzanfar, M.H., Burnett, R.T., Cohen, A. (2016). Ambient air pollution exposure estimation for the global burden of disease 2013. Environmental science & technology 50.1: 79-88.

Briggs, D. (2003). Making a difference: Indicators to improve children's environmental health. World Health Organization.

CIB. (2014). Burning household waste. The Citizens Information Board, Ireland

Cohen, A. J., Brauer, M., Burnett, R., Anderson, H. R., Frostad, J., Estep, K., .& Forouzanfar, M. H. (2017). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. The Lancet, 389(10082), 1907-1918.

Curfs, D., Knaapen, A., Pachen, D., Gjbels, M., Lutgens, E., Smook, M., Van Schooten, F. (2005). Polycyclic aromatic hydrocarbons induce an inflammatory atherosclerotic plaque phenotype irrespective of their DNA binding properties. The FASEB journal, 19(10), 1290-1292.

Daher, N., Saliba, N., Shihadeh, A., Jaafar, M., Baalbaki, R., & Sioutas, C. (2013). Chemical composition of size-resolved particulate matter at near-freeway and urban background sites in the greater Beirut area. Atmospheric Environment, 80, 96-106.

DEP. (2016). Open Burning. Depatment of Environmental Protection, West Virginia.

Dhaini, H., Salameh, T., Waked, A., Sauvage, S., Borbon, A., Formenti, P., Afif, C. (2017). Quantitative cancer risk assessment and local mortality burden for ambient air pollution in an eastern Mediterranean City. Environmental Science and Pollution Research, 24(16), 14151-14162.

DNR. (2016). Open Burning. Department of Natural Resources, Iowa.

Dusanov, S., Ruzzin, .J, Kiviranta, H., Klemsdal, T.O., Retterstøl, L., Rantakokko, P., Airaksinen, R., Djurovic, S., Tonstad, S. (2018). Associations between persistent organic pollutants and metabolic syndrome in morbidly obese individuals. Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases, 28(7): p. 735-742.

El Khoury, C. (2019). Developing land use regression models to predict nitrogen oxides and ozone concentrations across an urbanizing gradient: the case of Lebanon.

El Khoury, N., Aboujaoude, L., & Kadehjian, K. (2016). Road Transport Sector and Air Pollution Case of Lebanon 2016. Lebanon.

EPA U.S. Environmental Protection Agency, The American Lung Association, The American Medical Association, The U.S. Consumer Product Safety Commission (1996). Indoor Air Pollution: An Introduction for Health Professionals [Internet]. Available from: https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-01/documents/indoor_air_pollution.pdf

EPA U.S. Environmental Protection Agency. (1994). Emission factor documentation for AP-42, section 11.6: Portland Cement Manufacturing, Final report, EPA Contract 68-D2-0159, MRI Project No. 4601-01; May 18, 1994.

EPD. (2015). A Guide to the Air Pollution Control (Open Burning) Regulation. Environmental Protection department, Hong Kong

ERML. (2012). Analysis of the Institutional and Legal Frameworks of Monitoring and Management of Air Quality in Lebanon.

ESMAP. (2020). “Distributed Power Generation for Lebanon: Market Assessment and Policy Pathways. (May), World Bank, Washington, DC. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.

Estrellan, C.R., Iino, F. (2010). Toxic emissions from open burning. Chemosphere 80, 193-207.

EU/UoB/MoE/ELARD. (2005). State of the Environmental Legislation Development and Application System in Lebanon (SELDAS)

European Environment Agency. (2019). Air pollutant emission inventory guidebook 2019. 11.B Forest fires. https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019

Farah, W., Nakhlé, M., Abboud, M., Ziade, N., Annesi-Maesano, I., Zaarour, R., . . . others. (2018). ANALYSIS OF THE CONTINUOUS MEASUREMENTS OF PM 10 AND PM 2.5 CONCENTRATIONS IN BEIRUT, LEBANON. Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ), 17(7).

Guo, S., Yang, F., Tan, J., & Duan, J. (2012). Nonmethane hydrocarbons in ambient air of hazy and normal days in Foshan, South China. Environmental engineering science, 29(4), 262-269.

Haddad, M.G., Mansour, C.J., Afif, C., (2017). Future trends and mitigation options for energy consumption and greenhouse gas emissions in a developing country of the Middle East region: a case study of Lebanon’s road transport sector. Environ. Model. Assess. http://dx.doi.org/10.1007/s10666-017-9579-x.

Hegg, D.A., Radke, L. F., P. V. Hobbs, and Brock, C.A. (1987). ‘Nitrogen and runcat emissions from the burning of forest products near large urban areas’, Journal of Geophysical Research, 92, No. D12, pp. 14701–14709.

Hegg, D.A., Radke, L. F., P. V. Hobbs, R.A. Rasmussen, and P. J. Riggan (1990). ‘Emissions of some trace gases from biomass fires’, Journal of Geophysical Research, 95, No D5, pp. 5669–5675.

Helou, K., Harmouche-Karaki, M., Karake, S., & Narbonne, J. F. (2019). A review of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in Lebanon: Environmental and human contaminants. Chemosphere, 231, 357-368.

Hood E. (2005). Dwelling disparities: How poor housing leads to poor health. Environ Health Perspect.113(5).

Hoseini M, Nabizadeh R, Delgado-Saborit JM, Rafiee A, Yaghmaeian K, Parmy S, et al. (2018). Environmental and lifestyle factors affecting exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in the general population in a Middle Eastern area. Environ Pollut. 240:781–92.

https://www.climate.gov/maps-data/primer/climate-forcing

IDEM. (2016). Open Burning. Indiana Department of Environmental Management, Indiana.

IFI. (2019). Forest Fires In Lebanon: A Recurring Disaster.

Invernizzi G, Ruprecht A, Mazza R, Rossetti E, Sasco A, Nardini S, et al.(2004). Particulate matter from tobacco versus diesel car exhaust: an educational perspective. Tob Control [Internet]. 2004 Sep 1;13(3):219 LP-221. Available from: http://tobaccocontrol.bmj.com/content/13/3/219.abstract

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006). IPCC Guidlines for National Greenhouse Gas Inventories. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme, Geneva, Switzerland.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. (2001). Climate change 2001: The scientific basis. Third assessment report from working group 1. Edited by Houghton, J.T. et al., Cambridge University Press, UK.

IPTEC. (2016). Road Transport Sector and Air Pollution Case of Lebanon.

Irani, A., & Chalak, A. (2015). Harnessing Motorists' Potential Demand for Electric Vehicles in Lebanon: Policy Options, CO2 Emissions Reduction and Welfare Gain. Beirut: American University of Beirut.

Jaafar, M., Baalbaki, R., Mrad, R., Daher, N., Shihadeh, A., Sioutas, C., & Saliba, N. (2014). Dust episodes in Beirut and their effect on the chemical composition of coarse and fine particulate matter. Science of the Total Environment, 496, 75-83.

Jaafar, W., & Saliba, N. (2020). Seasonal variation and source apportionment pf PAHs at an urban site in Lebanon. In preparation.

Jacobson, J.L., Jacobson, S.W., and Humphrey, H.E.B. (1990). Effects of in utero exposure to polychlorinated biphenyls and related contaminants on cognitive functioning in young children. The Journal of Pediatrics, 116(1): p. 38-45.

Jeng, H., Pan, C., Diawara, N., Chang-Chien, G., Lin, W., Huang, C., . . . Wu, M. (2011). Polycyclic aromatic hydrocarbon-induced oxidative stress and lipid peroxidation in relation to immunological alteration. Occupational and Environmental Medicine, 68(9), 653-658.

Karam, G., & Tabbara, M. R. (2011). Air quality and health impact of cement industry on urbanized rural areas.

Kaupp, H. and McLachlan, M.S. (2000). Distribution of polychlorinated dibenzo-P-dioxins and dibenzofurans (PCDD/Fs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) within the full size range of atmospheric particles. Atmospheric Environment, 34(1): p. 73-83.

Kobrossi, R., Nuwayhid, I., Sibai, A. M., El-Fadel, M., & Khogali, M. (2002). Respiratory health effects of industrial air pollution on children in North Lebanon. International journal of environmental health research, 12(3), 205-220.

Koppmann, R., von Czapiewski, K. and Reid, J.S. (2005). 'A review of biomass burning emissions, part I: gaseous emissions of carbon monoxide, methane, volatile organic compounds and nitrogen-containing compounds', Atmospheric Chemistry and Physics. Discuss., 5, pp. 10455–10516.

Låg, M., Øvrevik, J., Refsnes, M., & Holme, J. A. (2020). Potential role of polycyclic aromatic hydrocarbons in air pollution-induced non-malignant respiratory diseases. Respiratory Research, 21(1), 1-22.

Lelieveld, J., Beirle, S., Hörmann, C., Stenchikov, G., Wagner, T. (2015). Abrupt recent trend changes in atmospheric nitrogen dioxide over the Middle East. Sci. Adv. 1. http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.1500498.

Lemieux, P.M., Lutes, C.C., Abbott, J.A., Aldous, K.M. (2000). Emissions of Polychlorinated Dibenzo-pdioxins and Polychlorinated Dibenzofurans from the Open Burning of Household Waste in Barrels. Environmental Science & Technology 34, 377-384.

Lemieux, P.M., Lutes, C.C., Santoianni, D.A. (2004). Emissions of organic air toxics from open burning: a comprehensive review. Progress in Energy and Combustion Science 30, 1-32.

Lind, L. and Lind, P.M. (2012). Can persistent organic pollutants and plastic-associated chemicals cause cardiovascular disease? Journal of internal medicine, 271(6): p. 537-553.

Ljunggren, S.A., et al., Persistent organic pollutants distribution in lipoprotein fractions in relation to cardiovascular disease and cancer. Environment international, 2014. 65: p. 93-99.

Lovett, C., Sowlat, M., Saliba, N., Shihadeh, A., & Sioutas, C. (2018). Oxidative potential of ambient particulate matter in Beirut during Saharan and Arabian dust events. Atmospheric Environment, 188, 34-42.

Marshall, R. E., & Farahbakhsh, K. (2013). Systems approaches to integrated solid waste management in developing countries. Waste management, 33(4), 988-1003.

Massoud, R., Shihadeh, A., Roumié, M., Youness, M., Gerard, J., Saliba, N. (2011). Intraurban variability of PM10 and PM2.5 in an Eastern Mediterranean city. Atmospheric Research, 101(4), 893-901.

Melki, M. (2017). Health impact of airborne particulate matter in Northern Lebanon: from a pilot epidemiological study to physico-chemical characterization and toxicological effects assessment. Human health and pathology. Université du Littoral Côte d'Opale; UoB (Tripoli, Liban), 2017.

MoE/UNDP. (2017). Updated master plan for the closure and rehabilitation of uncontrolled dumpsites throughout the country of Lebanon, Volume A. Prepared by ELARD.

MoE/UNDP/ECODIT. (2011). State of the Environment 2010. Beirut, Lebanon.

MoE/UNEP/GEF. (2017). National Assessment of POPs Impacts and Management - Pesticides, Industrial and Unintentionally Released: Lebanon

MoE/URC/GEF (2012). Lebanon Technology Needs Assessment report for Climate Change. Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP/GEF (2015). National Greenhouse Gas Inventory Report and Mitigation Analysis for the Energy Sector in Lebanon. Beirut, Lebanon .

MoE. (2017). Lebanon's National Strategy for Air Quality Management for 2030.

MoE. (2017). Nationally Appropriate Mitigation Action in Lebanon's Private Road Transport Secttor (FEVs) NAMA Proposal and Design Document. Beirut: Ministry of Environment.

MoE. (2019). National Air Quality Monitoring Report – Lebanon

MoE/UNDP. (2019). Rapid Cost of Environmental Degradation 2018.

MoE/UNDP/GEF (2019). Lebanon's Third Biennial Update Report to the UNFCCC. Beirut, Lebanon.

MoEW. (2019). Updated policy paper for the electricity sector. Ministry of Energy and Water: Beirut, Lebanon.

MoPH. (2021). No Tobacco Control Program. History. Retrieved from: https://www.moph.gov.lb/en/Pages/2/3173/tobacco-program

Nakkash, R. T., Torossian, L., El Hajj, T., Khalil, J., & Afifi, R. A. (2018). The passage of tobacco control Law 174 in Lebanon: reflections on the problem, policies and politics. Health policy and planning, 33(5), 633-644.

Nasser, Z., Salameh, P., Dakik, H., Elias, E., Abou Abbas, L., & Levêque, A. (2015). Outdoor air pollution and cardiovascular diseases in Lebanon: A case-control study. Journal of Environmental and Public Health, 2015.

Salti, N., Chaaban, J., Naamani, N. (2014) The Economics of Tobacco in Lebanon: An Estimation of the Social Costs of Tobacco Consumption, Substance Use & Misuse, 49:6, 735-742, DOI: 10.3109/10826084.2013.863937

NOAA. (2021a) Climate forcing. accessed on 2021-02.

NOAA. (2021b) The NOAA Annual Greenhouse Gas Index. Accessed 2021/02. www.esrl.noaa.gov/gmd/aggi.

OECD. (2015). The Economic Consequences of Climate Change. OECD Publishing. Paris.

Offshore-technology. (2020). Total to start exploration operations on first deepwater well in Lebanon. Retrieved from https://www.offshore-technology.com/news/total-deepwater-well-lebanon/

Park, Y.K., Kim, W., Jo, Y.M., (2013). Release of Harmful Air Pollutants from Open Burning of Domestic Municipal Solid Wastes in a Metropolitan Area of Korea. Aerosol and Air Quality Research 13, 1365-1372.

Prüss-ustün A., Wolf J, Corvalan C., Bos R., Neira M. (2016). Preventing Disease through Healthy Environments, a global assessment of the burden of disease from environmental risks. France.

Qi Zheng, Lee D, Lee S, Jeong Tai Kim, Kim S. (2011). A Health Performance Evaluation Model of Apartment Building Indoor Air Quality. Indoor Built Environ. 20(1):26–35.

Quaß, U., Fermann, M., Bröker, G. (2004). The European Dioxin Air Emission Inventory Project––Final Results. Chemosphere 54, 1319-1327.

Saad, S., & Mansour, C. (2018). Air pollution from generators and vehicles: How Severe and What can be Done? Beirut: American University of Beirut.

Salameh, T., Sauvage, S., Afif, C., Borbon, A., & Locoge, N. (2016). Source apportionment vs. emission inventories of non-methane hydrocarbons (NMHC) in an urban area of the Middle East: local and global perspectives. Atmospheric Chemistry and Physics, 16(5), 3595-3607.

Salameh, T., Sauvage, S., Afif, C., Borbon, A., Léonardis, T., Brioude, J., ... & Locoge, N. (2015). Exploring the seasonal NMHC distribution in an urban area of the Middle East during ECOCEM campaigns: very high loadings dominated by local emissions and dynamics. Environmental Chemistry, 12(3), 316-328.

Saliba, N., & Chamseddine, A. (2012). Uptake of acid pollutants by mineral dust and their effect on aerosol solubility. Atmospheric Environment, 46, 256-263.

Saliba, N., & Coworkers. (2020). Traffic measurements along the Hamra street. AUB, in preparation.

Saliba, N., El Jam, F., El Tayar, G., Obeid, W., & Roumie, M. (2010). Origin and variability of particulate matter (PM10 and PM2.5) mass concentrations over an Eastern Mediterranean city. Atmospheric Research, 97(1-2), 106-114.

Salloum, S., Nassar, J., Baalbaki, R., Shihadeh, A., Saliba, N., & Lakkis, I. (2018). PM10 Plume dispersion data of the Zouk power plant in Lebanon. Data in Brief, 20, 1905-1911.

Schwacke, L.H., et al., (2012) Anaemia, hypothyroidism and immune suppression associated with polychlorinated biphenyl exposure in bottlenose dolphins (Tursiops runcates). Proceedings of the Royal Society. B, Biological sciences, 279(1726): p. 48-57.

Shihadeh, A., Al Helou, M., Saliba, N., Jaber, S., Alaeddine, N., & Ibrahim, E. (2013). Effect of distributed electric power generation on household exposure to airborne carcinogens in Beirut. Climate Change and Environment in the Arab World.

Simkhovich, B., Kleinman, M., & Kloner, R. (2008). Air Pollution and Cardiovascular Injury. Epidemiology, Toxicology, and Mechanisms. Journal of the American College of Cardiology, 52(9), 719-726. Journal of the American College of Cardiology.

Solorzano-Ochoa, G., David, A., Maiz-Larralde, P., Gullett, B. K., Tabor, D. G., Touati, A., ... & Carroll Jr, W. F. (2012). Open burning of household waste: Effect of experimental condition on combustion quality and emission of PCDD, PCDF and PCB. Chemosphere, 87(9), 1003-1008..,

SSC (no date). Secretariat of the Stockholm Convention www.pops.int

UNDAC, ACAPS, MapAction, Mercy Corps, & OCHA. (2020). EMERGENCY OPERATIONS CENTRE BEIRUT ASSESSMENT & ANALYSIS CELL Analysis of affected areas in Greater Beirut Secondary data review-12 August 2020. Beirut.

UNDP (2017). Lebanon: Derisking Renewable Energy Investment. New York, NY: United Nations Development Programme

UNDP. (2015). Lebanon Environmental Assessment of the Syrian Conflict & Priority Interventions Updated Fact Sheet .

UNDP. (2016). MoE/UNDP Partnership Key Achievements from 2010 to 2015.

UNFCCC. (2015). Lebanon's Intended Nationally Determined Contribution under the United Nations Framework Convention on Climate Change.

USEPA. (2021). Volatile Organic Compounds' Impact on Indoor Air Quality

https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/volatile-organic-compounds-impact-indoor-air-quality#Health_Effects

W.J.Fisk M. M. (1999). Association of Ventilation Rates and CO2 Concentrations with Health and Other Responses. Indoor Air. 1(1):226–52.

Waked, A., & Afif, C. (2012). Emissions of air pollutants from road transport in Lebanon and other countries in the Middle East region. Atmospheric Environment, 61, 446-452.

Waked, A., Afif, C., & Seigneur, C. (2012). An atmospheric emission inventory of anthropogenic and biogenic sources for Lebanon. Atmospheric Environment, 50, 88-96.

Waked, A., Afif, C., & Seigneur, C. (2015). Assessment of source contributions to air pollution in Beirut, Lebanon: a comparison of source-based and tracer-based modeling approaches. Air Quality, Atmosphere and Health, 8(5), 495-505.

Waked, A., Afif, C., Formenti, P., Chevaillier, S., El-Haddad, I., Doussin, J., . . . Seigneur, C. (2014). Characterization of organic tracer compounds in PM2.5 at a semi-urban site in Beirut, Lebanon. Atmospheric Research, 143, 85-94.

Waked, A., Seigneur, C., Couvidat, F., Kim, Y., Sartelet, K., Afif, C., . . . Sauvage, S. (2013). Modeling air pollution in Lebanon: evaluation at a suburban site in Beirut during summer. Atmospheric Chemistry and Physics, 13(12), 5873.

Wania, F. (2006). Potential of Degradable Organic Chemicals for Absolute and Relative Enrichment in the Arctic. Environmental science & technology, 40(2): p. 569-577.

WHO. (2000). WHO air quality guidelines for Europe, 2nd edition, 2000. Retrieved from: https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/pre2009/who-air-quality-guidelines-for-europe,-2nd-edition,-2000-cd-rom-version

WHO. (2006). Air quality guidelines: global update 2005: particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide. World Health Organization.

WHO. (2006). WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide – Global update 2005 – Summary of risk assessment

WHO. (2008). Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution.

WHO. (2009) WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Dampness and Mould. Heseltine E, Rosen J, editors. Germany: WHO.

WHO. (2010) WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. 2010;

WHO. (2014). 7 million premature deaths annually linked to air pollution. World Health Organization.

WHO. (2016) Burning Opportunity: Clean Household Energy for Health, Sustainable Development, and Wellbeing of Women and Children. Who [Internet]. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204717/1/9789241565233_eng.pdf?ua=1

WHO. (2020). Lebanon Communication Toolkit for Fires. World Health Organization. https://khadditbeirut.com/wp-content/uploads/2020/11/fire-en.pdf

WHO. (2021). Ambient (outdoor) air pollution. Retrieved from https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health

WHO-FCTC. (2016). Lebanon Needs Assessment Mission. Retrieved from: https://www.who.int/fctc/implementation/needs/factsheet-na-fctc-lebanon.pdf

Wiedinmyer, C., Friedli, H., (2007). Mercury Emission Estimates from Fires: An Initial Inventory for the United States. Environmental Science & Technology 41, 8092-8098

Wiedinmyer, C., Yokelson, R. J., & Gullett, B. K. (2014). Global emissions of trace gases, particulate matter, and hazardous air pollutants from open burning of domestic waste. Environmental science & technology, 48(16), 9523-9530.

World Bank. (2014). Project Appraisal Document on a Proposed Loan in The Amount of $15.0 Million to the Lebanese Republic for A Lebanon Environmental Pollution Abatement Project.

World Bank. (2018). Project Appraisal Document on a Proposed Loan in the Amount of $295 million to the Republic of Lebanon for a Greater Beirut Public Transport Project.

World Bank. (2019). Concept Project Information Document (PID) – Lebanon Electricity Transmission Project – P170769.

Wyrzykowska-Ceradini, B., Fiedler, H., Abel, T., Carroll Jr, W.F., 2012. Open burning of household waste: Effect of experimental condition on combustion quality and emission of PCDD, PCDF and PCB. Chemosphere 87, 1003-1008.

Xu, J., Kochanek, K., Sherry, M., Murphy, L., & Tejada-Vera, B. (2010). National Vital Statistics Reports, Volume 58, Number 19 (05/20/2010).

Zurbrügg, C., Caniato, M., & Vaccari, M. (2014). How assessment methods can support solid waste management in developing countries—a critical review. Sustainability, 6(2), 545-570

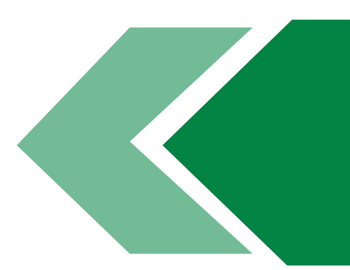
التشريعات المعتمدة والمتعلقة بنوعية الهواء

قوانين الاتفاقيات الدولية

نوع النص	الرقم	التاريخ	عنوان النص
قانون	١١٩	٢٠١٩/٣/٢٩	الموافقة للحكومة بالانضمام الى تعديلات كيغالي-روندا المتعلقة ببروتوكول مونتريال حول حماية طبقة الاوزون من المواد المستنفزة لها
قانون	١١٥	٢٠١٩/٣/٢٩	الموافقة على إبرام اتفاق باريس الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ
قانون	٢	٢٠١٧/٢/٣	الموافقة على ابرام انضمام لبنان الى اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق
قانون	٧٥٨	٢٠٠٦/١١/١١	الانضمام الى تعديلات بيجين المتعلقة ببروتوكول مونتريال حول حماية طبقة الأوزون من المواد المستنفذة لها
قانون	٧٣٨	٢٠٠٦/٥/١٥	الإجازة للحكومة الانضمام إلى بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ المحررة في كيوتو
قانون	٦٥٧	٢٠٠٥/٢/٤	الاجازة للحكومة الانضمام الى اتفاقية منظمة الصحة العالمية الاطارية بشأن مكافحة التبغ
قانون	٤٣٢	٢٠٠٢/٧/٢٩	الاجازة للحكومة الانضمام الى اتفاقية ستوكهولم للملوثات العضوية الثابتة
قانون	١٢٠	١٩٩٩/١٠/٢٥	الاجازة للحكومة الانضمام الى تعديلات كوبنهاغن المتعلقة ببروتوكول مونتريال حول حماية طبقة الأوزون من المواد المستنفدة لها
قانون	٣٥٩	١٩٩٤/٨/١١	التصديق على اتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ
قانون	٢٥٣	١٩٩٣/٧/٢٢	الإجازة للحكومة الانضمام إلى معاهدتين متعلقتين بطبقة الأوزون

القوانين والأنظمة

نوع النص	الرقم	التاريخ	عنوان النص
قانون	٨٠	٢٠١٨/١٠/١٠	الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة
قانون	٧٩	٢٠١٨/٤/١٨	الموازنة العامة والموازنات الملحقة لعام ٢٠١٨
قانون	٧٨	٢٠١٨/٤/١٣	قانون حماية نوعية الهواء
قانون	٢٤٣	٢٠١٢/١٠/٢٢	قانون السير الجديد
قانون	١٧٤	٢٠١١/٨/٢٩	الحد من التدخين وتنظيم صنع وتغليف ودعاية منتجات التبغ
قانون	١٣٢	٢٠١٠/٨/٢٤	قانون الموارد البترولية في المياه البحرية
قانون	٦٩٠	٢٠٠٥/٨/٢٦	تحديد مهام وزارة البيئة وتنظيمها
قانون	٤٤٤	٢٠٠٢/٧/٢٩	قانون حماية البيئة
قانون	٤٦٢	٢٠٠٢/٩/٢	قانون تنظيم قطاع الكهرباء
قانون	٢٤٧	٢٠٠٠/٨/٧	دمج والغاء وانشاء وزارات ومجالس
قانون	٦٤٢	١٩٩٧/٦/٢	احداث وزارة الصناعة
قانون	٢٠	١٩٦٦/٣/٢٩	انشاء وزارة الموارد المائية والكهربائية
مرسوم	٦٢١٢	٢٠٢٠/٣/٢٧	إقرار الاستراتيجية الوطنية لإدارة نوعية الهواء المحيط (٢٠١٥-٢٠٣٠) وملحقها التعديلي
مرسوم	١٦٧	٢٠١٧/٢/١٧	تحديد دقائق تطبيق المادة ٢٠ من قانون حماية البيئة رقم ٤٤٤ تاريخ ٢٠٠٢/٧/٢٩
مرسوم	٧٩٦٨	٢٠١٢/٤/٧	هيئة ادارة قطاع البترول
مرسوم	٨٤٧١	٢٠١٢/٧/٤	الالتزام البيئي للمنشآت
مرسوم	٨٠١٨	٢٠٠٢/٦/١٢	تحديد اصول واجراءات وشروط الترخيص بانشاء المؤسسات الصناعية واستثمارها
مرسوم	٢٨٧٢	١٩٥٩/١٢/١٦	تنظيم وزارة الاشغال العامة والنقل
قرار مجلس الوزراء	١٤	٢٠١٧/١٠/١٢	الموافقة على إجراءي التخفيف المتعلقين بقطاع النفيات المنزلية الصلبة وقطاع النقل البري الخاص من اجل تسجيل إجراءات التخفيف الملائمة وطنياً لمكافحة تغير المناخ في السجل الرسمي لدى الأمانة العامة لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ بهدف تنفيذ الإجراءات من قبل الجهات المعنية
قرار مجلس الوزراء	٥٢	٢٠٠٩/٥/١٣	اقرار الاستراتيجية الوطنية لإدارة حرائق الغابات
قرار وزارة البيئة	١/٨	٢٠٠١/١/٣٠	المواصفات والمعايير المتعلقة بملوّثات الهواء والنفايات السائلة المتولدة عن المؤسسات المصنفة ومحطات معالجة المياه المبتذلة
قرار وزارة البيئة	١/٥٢	١٩٩٦/٧/٢٩	تحديد الواصفات والنسب الخاصة للحد من التلوث الهواء والمياه والتربة
تعميم وزارة البيئة	١/١٩	٢٠١٩/١٢/٦	المتعلق بدليل تنقيح وتدقيق بيانات الشبكة الوطنية لرصد نوعية الهواء المحيط
تعميم وزارة البيئة	١/١٠	٢٠١٣/٦/٢٩	المتعلق بمراقبة تشغيل واستثمار المولدات الكهربائية



٥

النظم البيئية

إعداد الفصل

د. ميرنا سمعان، خبيرة في التنوع البيولوجي الأرضي
د. منال نادر، خبير في إدارة المناطق الساحلية والتنوع البيولوجي البحري
شادي العنداري، خبير في البيئة البحرية والتنوع البيولوجي
منال بو داغر، إختصاصية جغرافيا وخبيرة في إدارة المناطق الساحلية
كريستيل عزام، مساعدة خبير في التنوع البيولوجي الأرضي
سارة حطيط، خبيرة بيئية واجتماعية، شركة الحلول البيئية الدائمة ش.م.ل.

مراجعة الفصل

دومينيك شويتر، ضابط مشروع، مشروع الإدارة المستدامة للأراضي في حوض القرعون، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي - وزارة البيئة
د. منال مسلّم، مستشارة بيئية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة

تضمنت الاستشارات المؤسسات/ الأشخاص التاليين

د. علي بدر الدين، باحث في المركز الوطني لعلوم البحار - المركز الوطني للبحوث العلمية
د. أنطوني أوبا، خبير بحري مستقل
د. أنطوان ضاهر، رئيس مجلس القبيات
باسمة الخطيب، مساعدة المدير العام، جمعية حماية الطبيعة في لبنان
كارول ريغود، مديرة برنامج، التنمية المستدامة: شؤون الطاقة والبيئة، في قسم الاقتصاد والتنمية المحلية، بعثة الاتحاد الأوروبي في لبنان
د. شادي مهنا، مدير التنمية الريفية والموارد الطبيعية، وزارة الزراعة
دانا كنعان، ضابط برنامج السياسات (سبل العيش والقدرة على الصمود)، برنامج الأغذية العالمي
د. داني عازار، قسم العلوم الطبيعية، الجامعة اللبنانية
إليان شربل، اختصاصية في مجال تغير المناخ وخدمات النظم البيئية، جمعية التحريج في لبنان
فادي أسمر، مدير مشروع، التكيف الذكي للمناظر الطبيعية للغابات في المناطق الجبلية، منظمة الأغذية والزراعة
د. غسان رمضان جرادي، أستاذ علم الطيور البيئي، الجامعة اللبنانية والأمين العام للجنة مناطق الطيور الهامة - الأونيسكو الوطنية، المركز الوطني للبحوث العلمية
عفّت إدريس، رئيسة، جمعية عمل الأزرق الكبير
عماد لحود، رئيس دائرة الثروة السمكية والحياة البرية، وزارة الزراعة
جان بيروتي، رئيس نقابة مشغلي المنتجعات الساحلية
تجاف جرجس، اختصاصي بيئي، دائرة الأنظمة البيئية، وزارة البيئة
قاسم جوني، ضابط برنامج السياسات، برنامج الأغذية العالمي
د. لميس شلق، رئيسة قسم الإنتاج النباتي، كلية الزراعة، الجامعة اللبنانية ورئيس اللجنة الوطنية للموارد الوراثية النباتية
لارا سماحة، رئيس دائرة الأنظمة البيئية، وزارة البيئة

د. ماغدا بو داغر خرّاط، مديرة مختبر التنوع البيولوجي وعلم الجينوم الفعال، قسم الحياة وعلوم الأرض، كلية العلوم، جامعة القديس يوسف

ماهر مكنا، مهندس موقع، مشروع الإدارة المستدامة للأراضي في حوض القرعون، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي

ميشيل باسيل، خبير إدارة غابات، منظمة الأغذية والزراعة

د. ميلاد فخري، مدير المركز الوطني لعلوم البحار- المركز الوطني للبحوث العلمية

محمد نحلة، رئيس قسم المنارات، القائم بأعمال رئيس دائرة البناء والصيانة في المديرية العامة للنقل البري والبحري، قسم النقل البحري، وزارة الأشغال العامة والنقل

د. ميريام لطيف، باحثة في المركز الوطني لعلوم البحار- المركز الوطني للبحوث العلمية

بيرلا فرحات، طالبة دكتوراه، جامعة القديس يوسف

ريبيكا بعاصيري، مساعدة برنامج، برنامج المنح الصغيرة، المرفق العالمي للبيئة

د. ريتا معوض، أستاذة مساعدة وباحثة، الجامعة اللبنانية

سليم ن روكز، خبير نظم المعلومات الجغرافية، وزارة الزراعة - منظمة الأغذية والزراعة - مشروع التكيف الذكي للمناظر الطبيعية للغابات في المناطق الجبلية

سمارا حداد، مديرة برامج، الحياة البرية اللبنانية

سمير صليبي، الرئيس والمدير التنفيذي، ذئاب لبنان

ساندرا كوسا، مديرة محمية حرش إهدن الطبيعية

د. شريف جمعة، باحث في المركز الوطني لعلوم البحار- المركز الوطني للبحوث العلمية

د. سعاد الهراوي- بلوكيه، أستاذة متقاعدة، الجامعة اللبنانية

سيلفا قطيش، رئيس مصلحة الغابات والموارد الطبيعية، وزارة الزراعة

زينة حسان، إختصاصية بيئية، دائرة الأنظمة البيئية، وزارة البيئة

زياد سماحة، مدير برنامج، إدارة المناطق البحرية والساحلية، الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة

قائمة المحتويات

لائحة الصور

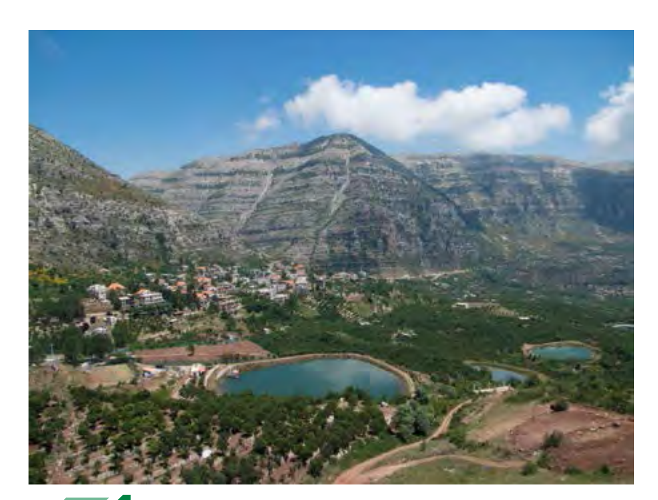
لائحة الجداول

لائحة المربعات

٥. النظم البيئية

١,٥ لمحة بيئية عن لبنان

يشكل لبنان جزءًا من منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط الساخنة المعروفة بغناها في التنوع البيولوجي (CEPF, 2018). تشمل محددات غنى التنوع البيولوجي الرئيسية الموقع الجغرافي للبنان بالقرب من جسم مائي - البحر الأبيض المتوسط المرتبط بميزاته الطوبوغرافية الخاصة؛ إضافة الى ارتفاع الجبال اللبنانية بفعل النشاط التكتوني والقوى التي سمحت برفعها إلى الارتفاعات المحققة في سلسلة الثلوج العليا، والسلسلتين الجبليتين مع السهل المرتفع الداخلي، وحدّية المنحدرات الجبلية وتجعدها، وكسور الوجوه الجبلية بالوديان العميقة. جميع هذه المحددات تشكّل مزيجًا فريدًا من الإمكانات الواسعة لاستضافة الحياة البيولوجية (صورة ٥-١). تحدد هذه السمات الطوبوغرافية الرئيسية النظم الطبيعية الرئيسية التي أنشأتها الاختلافات الهيكلية والارتفاعات. أما بالنسبة للخصائص الطوبوغرافية الثانوية من وديان الأنهار إلى درجات مختلفة من الميل واتجاهات المنحدرات الجبلية، فضلاً عن التركيبات المختلفة لأنظمة المياه السطحية من مجاري الأنهار إلى الجداول واراضي المستنقعات والأراضي الرطبة، فهذه تستحث مقاييس مختلفة للتغيرات المحلية. نتيجة لذلك، يُظهر لبنان تنوعًا كبيرًا في الظروف المناخية الحيوية التي تلهم ثراءً مرتفعًا في التنوع البيئي والموائل الدقيقة، وبالتالي توسيع إمكانية وجود مجموعة واسعة من العناصر البيولوجية وعدد من الانواع المتوطنة لتمييز أراضيها (MoA/UNEP/GEF, 1996; Asmar, 2011; MoE/GEF/UNDP, 2019).



صورة ٥-١. المناظر الطبيعية للجبال العالية في العاقورة
مصدر الصورة: Myrna Semaan

١,١,٥ التنوع البيولوجي الفريد في لبنان

على المستوى العالمي، يعتبر لبنان أرضًا فريدة من نوعها بسبب غنى الأنواع البيولوجية بالنسبة لمساحة سطحه. يشغل لبنان ٠,٠٠٧٪ فقط من مساحة اليابسة في العالم، بينما يستضيف ١,١١٪ من أنواع النباتات في العالم (Tohme & Tohme, 2014) و٢,٦٣٪ من أنواع الزواحف والطيور والثدييات. كما يلحظ لبنان واحدة من أعلى كثافات تنوع النباتات في حوض البحر الأبيض المتوسط، وهي واحدة من أكثر المناطق تنوعًا بيولوجيًا في العالم والثالثة بين المناطق الساخنة في العالم في كل من التنوع النباتي والأنواع المتوطنة (المربع ٥-١). يبقى تقرير "التنوع البيولوجي في لبنان" (١٩٩٦) كأحدث تجميع للتنوع البيولوجي اللبناني، وقد نسب إلى لبنان كتلة بيولوجية من ٩،١١٩ صنفاً معروفاً تضم ٤،٦٣٣ صنفاً نباتياً و٤،٤٨٦ صنفاً حيوانياً. حوالي ٨,٥ ٪ من النباتات الأرضية متوطنة على نطاق واسع و٣,٥ ٪ متوطنة بشكل صارم في لبنان (MoA/UNEP/GEF, 1996; MoE/UNEP/GEF, 2016). لقد تعرفت الأبحاث والمراجعات التصنيفية الحديثة على العديد من السجلات الجديدة للأنواع المعروفة التي لوحظت لأول مرة في لبنان، ووصفت بعض الأنواع الجديدة في العلم؛ تحدد لوائح التحقق الخاصة بالتنوع البيولوجي للمحميات والمواقع الطبيعية بشكل أفضل توزيع التنوع البيولوجي لدعم التحديث المستقبلي لقائمة الجرد الوطنية. تم تحديد حالة المحافظة ل ٢٢٧ نوع من النباتات، و١٥ من الثدييات، و٢٨ نوع من الطيور، و٧ أنواع من الزواحف في لبنان في اللائحة الحمراء للاتحاد العالمي لحفظ الطبيعة (MoE/GEF/UNDP, 2019). كذلك تم وضع محمية الشوف الطبيعية في اللائحة الخضراء للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة.

مربّع ٥-١. المنطقة الساخنة للتنوّع الحيوي في حوض البحر الأبيض المتوسط

هذه المنطقة الساخنة هي أكبر منطقة من المناطق الخمس ذات المناخ المتوسطي في العالم، وثاني أكبر منطقة ساخنة في العالم (مساحة ٢x١٠^٦ كلم^٢). تتميّز أهميتها في غناها بالنباتات حيث يزدهر حوالي ٣٠،٠٠٠ نوع نباتي، ما يجعلها ثالث أغنى الأنواع النباتية في العالم (Myers et al., 2000)؛ يضيف إلى هذا الغنى هو مستوى الأنواع المتوطنة، حيث يستوطن حوالي ٤٣٪ من الأنواع النباتية (١٣،٠٠٠ نوع) في المنطقة الساخنة. كما تم تحديد ١،١١٠ مناطق التنوع البيولوجي الرئيسة ما يشكل ١٩،٥٪ من إجمالي مساحة المنطقة الساخنة؛ حوالي نصف هذه المناطق (٥١٢ منطقة تنوع بيولوجي رئيسية) تحتوي على مناطق بحرية أو ساحلية تعبر عن أهمية المناطق الساحلية. يوجد حوالي نصف مناطق التنوع البيولوجي الرئيسة (٤٣٥) أيضًا في ١٧ ممرًا للحفاظ على التنوع البيولوجي (CEPF, 2018).



٢،١،٥ النظم البيئية الرئيسية

إن تضاريس لبنان ووجود سلاسل جبلية تبلغ ذروتها على ارتفاع ٢،٥٠٠-٣،٠٨٣ م فوق سطح البحر تضبط مناطق مناخية حيوية تتوافق مع النظم البيئية المعنية وتتأثر إلى حد كبير بتوزع درجات الحرارة والرطوبة. تتغير هذه المؤثرات المناخية (درجة الحرارة والرطوبة) مع الارتفاع، ما يؤدي إلى الفصل الطولي بين النظم البيئية والتنوع البيولوجي (الصورة ٥-٢) (MoA/UNEP/GEF, 1996; Stephan et al., 2016; Stephan and Issa, 2017b).

تشمل النظم البيئية الرئيسية في لبنان (MoA/UNEP/GEF, 1996; Asmar, 2011):

- النظام البيئي الأرضي.
- تُصنف النظم البيئية الجبلية على أنها نظام بيئي جبلي منخفض مرتبط بسلسلة نباتات البحر الأبيض المتوسط الحرارية، ونظام بيئي جبلي متوسط الذي يتميز بسلسلة نباتات الاتحاد الأوروبي والبحر الأبيض المتوسط، ونظام بيئي جبلي علوي الذي يدمج سلسلة النباتات فوق البحر الأبيض المتوسط، ونظام بيئي جبلي مرتفع حيث تزدهر الغابات الصنوبرية، ونظام بيئي فرعي على المنحدرات العالية جدًا التي تبلغ ما يقارب من ٢،٠٠٠-٢،٥٠٠ م فوق سطح البحر، ونظام الجبال العالية من ارتفاع معدل التوطن على قمم جبل لبنان العالية جدًا على ارتفاع ٢،٧٠٠ متر وما فوق.
- تعتبر النظم البيئية لوادي النهر مميزة للغاية وفقًا لخصائصها المميزة.
- تشمل النظم البيئية المائية مثل الأنهار والجداول والينابيع والأراضي المستنقعات والأراضي الرطبة تنوعًا كبيرًا.
- تعتبر النظم البيئية شبه القاحلة والجافة من العوامل المحددة للأراضي الداخلية في البقاع الشمالي في امتدادها الطبيعي نحو السهول الداخلية الصحراوية في سوريا.
- النظم البيئية الساحلية والبحرية:
  - يتم تعريف النظم البيئية الساحلية بشكل رئيسي بين النظم البيئية للشواطئ الرملية والنظم البيئية للشواطئ الصخرية (الصورة ٥-٢). تتمتع أنظمة الجزر والأرخبيل بأهمية خاصة لأنها تقدم مجموعات خاصة من الموائل البرية والبحرية.
  - النظام البيئي البحري، وهو نموذجي لشرق البحر الأبيض المتوسط.



صورة ٥-٢. غسطا المطلة على خليج جونية
مصدر الصورة: Myrna Semaan

حدّد المجلس الوطني للبحوث العلمية و"المرصد اللبناني الفرنسي للبيئة (O-LiFE)" النظم البيئية وأنواع الموائل على أساس معايير موحدة (MoE/UNEP/GEF, 2016).

١،٢،١،٥ الغابات

تم تقييم الغطاء الحرجي في لبنان عدة مرات باستخدام منهجيات مختلفة وتم تسجيله بثبات أكثر من ١٣٪ من المساحة الإجمالية للبلد (FAO, 2020). تحتل الغابات التي تم تجديدها بشكل طبيعي١٤٢،٩٣٠ هكتار (FAO, 2020)، في حين يصل الغطاء الحرجي الكثيف إلى ٧٩،٢٠٠ هكتار (Faour and Abdallah, 2018). تغطي أراضي حرجية أخرى حوالي ١٠٪ من البلاد؛ عند أخذ ذلك في الاعتبار، تشير التقديرات إلى أن النظم البيئية الطبيعية التي تضم أنواعًا من

الأشجار الحرجية تغطي حوالي ٢٤ ٪ من إجمالي مساحة لبنان (FAO, 2020). تشمل أكبر مناطق الغابات التي تسيطر عليها أنواع الأشجار المفردة أو تتميز بها، غابات البلوط من *Quercus coccifera* وغابات الصنوبر من *Pinus brutia* في المناطق الجبلية المنخفضة والمتوسطة، في حين تحدد غابات الأرز في *Cedrus libani* وغابات العرعر من *Juniperus excelsa* المناظر الطبيعية للجبال المرتفعة. كما قيّم مؤخراً ان ٥٧٪ من الغطاء الحرجي متكونة من أنواع عريضة الأوراق، بينما تساهم الأنواع الصنوبرية بنسبة ٣٢٪ من الغطاء ويتكون الباقي من غابات مختلطة من الصنوبر/غابات عريضة الأوراق (Asmar, 2011). يعمل مشروع التحريج في لبنان على رسم خرائط استخدام الأراضي للغطاء الأرضي والتي ستوفر تقييمًا أحدث للغطاء الحرجي مع الأخذ في الاعتبار استصلاح الأراضي وحرائق الغابات وعوامل التدهور الأخرى من جهة، ومشاريع إعادة التحريج الموسعة ومبادرات إدارة الغابات من جهة أخرى.

٢,٢,١,٥ نباتات الأنهار والأراضي الرطبة

تظهر الأنظمة النهرية في لبنان تنوعًا كبيراً (MoA/UNEP/GEF, 1996; MoE/UNEP/GEF, 2016; MoE/GEF/UNDP, 2019). لبنان غني بمجاري الأنهار ذات الخصائص الطبوغرافية المتنوعة التي تسمح بمجموعة واسعة من سرعات المياه المتدفقة. تؤثر هذه الظروف على هيكلية ضفاف الأنهار، وبالتالي توفر الموائل للأنواع النهرية. تحاذي *Platanus orientalis* (شجرة الطائرة الشرقية) معظم ضفاف الأنهار وقعار الوديان في لبنان ما يؤدي إلى تجميل المناظر الطبيعية وإضافة طابع خاص إلى أحواض المياه خاصة في فصل الخريف. تتدفق العديد من الجداول على المنحدرات وفي مسارات ضيقة بجانب الأنهار وروافدها. بعض هذه الجداول تكون سريعة الزوال وتجف بعد تدفق مياه الثلج، بينما يستمر البعض الآخر في أوقات متفاوتة طوال فصل الصيف. ترتبط أنواع *Salix* ارتباطًا وثيقًا بالجداول الجارية. توجد ينابيع صغيرة أيضًا في الريف ما يخلق أراضٍ مستنقعية في المناطق المجاورة لها، إلا أن عمرها السنوي يختلف اختلافًا كبيرًا (صورة ٥-٣). هذا وتوفر الينابيع والبرك الصغيرة موائل مناسبة لأنواع *Juncus* و*Cyperus*.

أما بالنسبة للأراضي الرطبة، فقد عانت العديد من المواقع من التجفيف في العقود السابقة لأغراض مختلفة معظمها للاستصلاح للزراعة، وقد أدى ذلك إلى خسارة كبيرة في هذه الموائل والأنظمة في لبنان. تعتبر أراضي عميّق وعنجر موائل قيمة للحيوانات والنباتات المائية، وحيوية للطيور المهاجرة



صورة ٥-٣. السلمندر الشرقي الناري (*Salamandra infraimmaculata*)
مصدر الصورة: Lebanese Wildlife

(MoA/UNEP/GEF, 1996). يتم دعم الحفاظ على هذه الأراضي الرطبة وإدارتها من قبل العديد من المنظمات غير الحكومية، مثل A Rocha، ومحمية الشوف الطبيعية، وجمعية حماية الطبيعة في لبنان.

٣,١,٥ موائل ومناطق طبيعية أخرى ذات أهمية

ان خط القمم الذي يقع في نظم الطبيعية الشبه ألبينية الى ألبينية بين ارتفاع ٢,٥٠٠ متر وما فوق واحد من أهم المناطق الطبيعية. إن الظروف المناخية في هذه المناطق قاسية للغاية في الشتاء حيث تشهد أدنى درجات الحرارة والرياح العاتية وأيام الصقيع والغطاء الثلجي. خلال فصل الصيف، تكون الأحوال الجوية عدوانية أيضًا مع رياح شديدة وتفاوت كبير في درجات الحرارة بين النهار والليل. تستضيف هذه المساحات جزءًا كبيرًا من الانواع المتوطنة في لبنان، والعديد منها له نطاقات محدودة (صورة ٥-٤)



صورة ٥-٤. *Cyclamen libanoticum*
المقيد بالموقع في محمية جبل موسى للمحيط الحيوي
مصدر الصورة: FON-CEPE Project

(MoE/UNEP/GEF, 2016; MoE/GEF/UNDP, 2019). هـذه الموائل هـي الأكثر عرضة للتهديد مـن قبل تغير المناخ؛ في الحقيقة، في السنوات القليلة الماضية، لم يكن الغطاء الثلجي كما هو متوقع عادة لمرتفعات لبنان كما زاد نطاق درجات الحرارة التي يتعرضون لها عادة (AFDC, 2019).

تعتبر النظم البيئية للأودية مهمة أيضًا بسبب تفرد ميزاتها المناخية الحيوية. تستضيف مجموعة متنوعة من الموائل الخاصة والموائل الدقيقة، مثل سهول الفيضانات والأودية والمنحدرات. وادي أدونيس/نهر إبراهيم هو أحد وديان الأنهار التي جذبت الكثير من الاهتمام في السنوات الأخيرة، مثل مشروع المرصد اللبناني الفرنسي للبيئة. يحافظ منفذ النهر حتى قمم مرتفعاته على حوالي ٧٠٪ من نباتات لبنان بالإضافة إلى مجموعات نباتية فريدة من نوعها تحولاتها على الطبقات المرتفعة (Haber and Semaan-Haber, 2013) (صورة ٥-٤).

٢,٥ القوى المحركة

١,٢,٥ النظم البيئية الارضية

لقد عانت طبيعة لبنان مراحل واسعة من الاستغلال البشري أجل الوجود البشري وسبل العيش بالإضافة الى تزويد البلدان والحضارات المجاورة بالمنتجات الخشبية. بعد الاستغلال المبكر، مع زيادة عدد السكان توسع نشاط استصلاح الأراضي من اجل الزراعة. في الماضي القريب، كان لاستصلاح الأراضي لغاية البناء والتوسع العمراني أثر سلبي على رأس المال الطبيعي للبلاد والذي تفاقم بسبب الهجرة المكثفة من الريف إلى المدن.

١,١,٢,٥ قوى التدهور على صعيد النظام البيئي

تعرّض كل نظام بيئي في لبنان لسلسلة من ضغوط بشرية محلية أو مشتركة عبر الأنظمة.

أ) أنظمة الجبال

تأثرت النظم الجبلية لمنحدرات جبال لبنان الغربية بشكل خطير بالتوسع العمراني الذي استصلح مساحات شاسعة من المناظر الطبيعية للغابات، كما هو الحال في منطقة المتن. تم تقييم ان الافتقار إلى التنظيم المدني المناسب يؤدي الى فرض ضغوط كبيرة على التنوع البيولوجي في لبنان (AFDC, 2019). كما، تخضع الغابات لتأثير الحاجة والاعتماد المتغيرين على الفحم النباتي والحطب. في السنوات الأخيرة، أجبرت الأزمة الاقتصادية المزيد من الناس، ولا سيما المجتمعات الضعيفة والفقيرة، على الاعتماد على حطب الغابات للتدفئة خاصة مع ارتفاع أسعار المازوت (Chalak, 2016).

ب) أنظمة *Alpine & Subalpine*

تفقد أجزاء من خط القمة اللبناني موائل ثمينة بسبب المقالع واستصلاح الأراضي للمشاريع الكبيرة، على الرغم من أن بعض هذه الأخيرة لم تتجسد كما هو الحال في جبال صنين والكنيسة والمكمل (AFDC et al., 2019). يعتبر الرعي الجائر تهديدًا شديدًا آخر على هذه المرتفعات، ما يجذب الرعاة من ارتفاعات منخفضة إلى مناطق الرعي الصيفية (Chalak, 2016). تحت إشراف مشروع الإدارة المستدامة للأراضي في حوث القرعون- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة، تم إجراء تقييم لسلوك رعي المجترات الصغيرة والنمط الزماني والمكاني لتحركات الرعي في مناطق راشيا وزحلة والبقاع الغربي. وجد التقييم أن عدة أنواع من الأنشطة الترفيهية تغزو المرتفعات مثل أنشطة التزلج وأنواع مختلفة من الرياضات الثلجية وأنشطة الطرق الوعرة باستخدام مركبات لجميع التضاريس للقيادة عبر التضاريس التي كان يتعذر الوصول إليها سابقًا.

ج) أنظمة الوديان البيئية

تم وضع خطة لإنشاء بعض السدود في وديان الأنهار، مثل أدونيس/نهر إبراهيم (الصورة ٥-٥) ووديان بسري. وبذلك، سيتم تحويل المياه الجارية إلى مياه راكدة مخزنة في بحيرات السدود التي تغطي الموائل والغابات النهرية والطبيعية، ما سيؤدي إلى تعديل ميزات الوادي مثل سهول الفيضانات ومجاري المياه (AFDC et al., 2019).



صورة ٥-٥. الأنواع العطرية *Viola odorata* الموجودة في وادي نهر إبراهيم
مصدر الصورة: Myrna Semaan

د) المقالع

لم تخضع المقالع أبدًا لمعايير اختيار الموقع التي تراعي حماية النظام الطبيعي والتنوع البيولوجي والخصائص الجيولوجية وأنظمة المياه الجوفية؛ على الرغم من أن المخطط التوجيهي للمقالع الذي تم إعداده في عام ٢٠٠٢ قد طلب معالجة

علمية للمقالع. أدّت المقالع غير المنظمة إلى فقدان الموائل الهامة، وتحويل المناظر الطبيعية بشكل دائم، وانتشار ضغوط التدهور على المناطق المحيطة الشاسعة (الصورة ٥-٦). تقع معظم المقالع في النظم البيئية للغابات والأشجار الغنية بالتنوع الحيواني والنباتي. تؤدي المقالع إلى تجزئة الغابات والأنظمة الطبيعية، وتسريع تآكل التربة، وتدمير الأراضي الصالحة للزراعة (AFDC et al., 2019). زاد عدد المقالع بين عامي ١٩٩٦ و٢٠٠٥ تدريجياً من ٧١١ إلى ١،٢٧٨، وتضاعف حجم المساحات المحفورة من ٢،٨٧٥ إلى ٥،٢٨٣ هكتارًا (AFDC et al., 2019). بين عامي ١٩٨٩ و٢٠٠٥، دمرت المقالع التي كانت نشطة ٧٣٨ هكتارًا من الأراضي العشبية، و٦٧٦ هكتارًا من الأراضي الصالحة للزراعة، و١٣٧ هكتارًا من الغابات. في الآونة الأخيرة، زاد عدد المقالع إلى أكثر من ١،٨٠٠ موقع؛ تم التخلي عن ٧١٠ موقعًا. كشف رسم خرائط المقالع القائمة في عام ٢٠١٨ عن انتشار المقالع غير القانونية خارج المواقع التي حددتها الخطة الوطنية (MoE/GEF/UNDP, 2019). بعض البدائل التي تم التأكيد عليها، هي حظر المقالع لصالح الاستيراد، ونقل المقالع إلى المنطقة الشرقية بعد أن تركزت سابقاً في جبال لبنان الغربية، إلا أن معظم هذه المبادرات فشلت بسبب عدم جدواها (AFDC, 2019).





صورة ٥-٦. مقلع الرمل في ميروبا
مصدر الصورة: Myrna Semaan

ه) تدهور الغابات بسبب غزو الحشرات

يقلل تدهور الغابات من قوة الأشجار ويزيد من تعرضها للإصابة.

- تم تسجيل ذبابة web-spinning sawfly (*Cephalcia* tannourinensis) لأول مرة في غزو الأرز في عام ١٩٩٧. وحدث تفشي جديد في غابة تنورين في صيف ٢٠١٣. يحظر التشريع ذو الصلة استخدام المبيدات الكيماوية في المحميات، وبالتالي تم تشجيع الإدارة المتكاملة للآفات، واستخدام عوامل المكافحة البيولوجية المتوطنة (AFDC, 2019).
- تم اكتشاف الآفة الحشرية الحجمية *Dactylopius opuntiae* لأول مرة في عام ٢٠١٢ في منطقة النبطية. في عام ٢٠١٤، تسببت في غزو شديد لصبار *Opuntia ficus-indica* في العديد من مناطق لبنان وأثبتت أنها ضارة للغاية؛ فهي تستهلك مضيفها إلى الحد الذي تنهار فيه نباتات الصبار المصابة إلى هياكل عظمية من شبكات الألياف. تم اكتشاف مفترسها *Cryptolaemus montrouzieri* في عام ٢٠١٥؛ أدى الاختلاف بين أحجام السكان والقدرة على التكاثر للمفترس والفريسة إلى تفضيل الإصابة (Moussa et al., 2017).
- عانت غابات الصنوبر الحجرية (*Pinus pinea*) في عدة مناطق لبنانية، مثل المتن وجزين، من انخفاض مفاجئ وشديد في إنتاج أكواز الصنوبر مع أعراض مثل: جفاف أكواز الصنوبر منذ عام ٢٠١١. أدى هذا الانخفاض في الإنتاج إلى خسائر اقتصادية للعديد من المزارعين. تم العثور على *Leptoglossus occidentalis* لتصيب أكواز الصنوبر، كما تم العثور أيضًا على *Tomicus destruens* الغريبة تعيش في أشجار الصنوبر الحجرية. إلا أنه، لا يمكن أن تعود الأعراض فقط إلى وجود هذه الأنواع الغازية الدخيلة، حيث يتم اتهام العديد من الحشرات بانخفاض محصول *Pinus pinea* وانخفاض دخل المزارعين (AFDC et al., 2019).
- تهاجم عثة الصنوبر *Thaumetopoea pityocampa*، غابات الصنوبر (Pinus brutia) المنتشرة على نطاق واسع لكنها تتجلى بشكل كبير في غابات كسروان وعكار. تعمل اليرقات على تشويه الأشجار وإضعاف نموها (AFDC, 2019).
- تم تسجيل *Eriogaster philippsi*، *Lymantria dispar*، و *Thaumetopoea sp.*؛ أيضاً على *Quercus calliprinos* و *Q. infectoria* في عينة كبيرة من غابات البلوط. تعتبر هذه الأنواع مسببات حالية ومحتملة لإزالة أوراق أشجار البلوط في لبنان (Démolin and Nemer, 1999).

٢,١,٢,٥ الإفراط في استغلال الموارد

أ) الرعي الجائر

أدى سوء إدارة ممارسات الرعي إلى فقدان الغطاء الحرجي في مناطق مختلفة من لبنان، لا سيما في المناطق الجبلية الوسطى والمرتفعة. إذا تمت إدارة الرعي بشكل صحيح، فقد يفيد الغابات عن طريق تقليل الكتلة الحيوية القابلة للاشتعال وتجديد تربة الغابات (AFDC et al., 2019).

ب) الاستغلال المفرط

تؤثر أربعة عوامل رئيسية على النظم البيئية الأرضية: الصيد غير المنضبط، والإفراط في حصاد النباتات البرية الصالحة للأكل، والرعي الجائر (MoE/UNEP/GEF, 2016)، والاستغلال المفرط لموارد الغابات (AFDC et al., 2019). كان الصيد في لبنان ممارسة عشوائية لسنوات عديدة؛ إلا أنه في السنوات الثلاث الماضية، تم تنفيذ قانون الصيد بجهود ومتابعة رائدة من وزارة البيئة وتنسيقها الوثيق مع وزارة الداخلية والبلديات، من أجل تطبيق القانون. إلا أن تنوع التقنيات المستخدمة في الصيد وانتشار أراضي الصيد، لا يسهل التحكم الفعال (راجع القسم ٥,٤,٢,٥). يتم حصاد المنتجات الحرجية غير الخشبية بما في ذلك النباتات البرية الصالحة للأكل بشكل مفرط، ما يؤدي إلى تفاقم الفقر والأزمات الاقتصادية. يساعد عدم وجود إدارة استخدام الأراضي ونقص إدارة المراعي، الرعي العشوائي ونقص الوعي (MoE MoE/ UNEP/GEF, 2016). يؤثر الاستغلال المفرط لموارد الغابات لإنتاج الأخشاب والفحم النباتي في الغالب على أشجار العرعر والبلوط؛ ومع ذلك، إذا تمت إدارة الاستغلال بشكل صحيح، فقد يوفر للنظم البيئية للغابات تأثيرًا إيجابيًا للحد من الحرائق وتجديد البقع (AFDC et al., 2019). قام برنامج الأمم المتحدة الإنمائي برسم خرائط تدهور الأراضي وتقييمه في مناطق زحلة وراشيا والبقاع الغربي في إطار مشروع الإدارة المتكاملة للأراضي في حوض القرعون. تم استخدام نظرة عامة عالمية على منهجيات وتقنيات الحفظ لتوثيق التدهور في القطاعات الثلاثة، الزراعة والغابات والمراعي في الأقضية الثلاث. تم تكييف هذا النهج المعتمد دوليًا مع السياق اللبناني وتطبيقه فيه للمرة الأولى.

٣,١,٢,٥ الأنواع الدخيلة الغازية

من الناحية البيئية، يُخشى أن الأنواع الغريبة قد تنمو غازية، تتجاوز المواطن الطبيعية وتحث على فقدان التنوع البيولوجي. تم التعرف على العديد من الأنواع الغازية في العقد الماضي في لبنان. قام فريق التنوع البيولوجي في جامعة القديس يوسف بمسح محمية ساحل صور الطبيعية في عام ٢٠١٥ لاكتشاف أن الحشائش الزراعية غير الأصلية Camphorweed (*Heterotheca subaxillaris*) قد غزت موائل الكثبان الرملية بوتيرة عالية. مارس الفريق التحكم اليدوي في وجود الأنواع وتكاثرها، ثم تم تبني مراقبة الأنواع من قبل إدارة المحمية (Bou Dagher Kharrat et al., 2015).

حققت الأنواع النباتية الغازية *Ailanthus altissima* انتشارًا واسعًا من الساحل إلى الجبال الوسطى. كشفت دراسة حديثة أن هذه الأنواع تفضل التدهور والاضطراب لكي تتمكن من توزيعها، إلا أنها لا تؤدي إلى تآكل التنوع البيولوجي (Trad, 2018).

٤,١,٢,٥ التلوث

تؤدي العديد من مصادر التلوث إلى آثار ضارة على النظم الطبيعية والتنوع البيولوجي، بما في ذلك تصريف مياه الصرف الصحي المنزلية والصناعية غير المعالجة، والرمي العشوائي للنفايات المنزلية الصلبة ونفايات المواشي، وإنتاج الكيماويات الزراعية مثل مبيدات الآفات والأسمدة، والتصريف غير السليم للركام، وكذلك تلوث الهواء (;MoE/UNEP/GEF, 2016 AFDC, 2019). كما حدد التقرير الوطني "للتنوع البيولوجي للأغذية والزراعة" (Chalak, 2016) الزراعة الكثيفة والتصنيع كمصادر للتلوث تؤدي إلى تلوث التربة والنظم البيئية بدرجة عالية من المواد العضوية والمعادن الثقيلة (راجع الفصل ١٠ - الإدارة الكيميائية). كذلك، تواجه المسطحات المائية العذبة والبحرية في لبنان حاليًا مشاكل تلوث كبيرة تتزايد بوتيرة تنذر بالخطر، وتهدد بشدة النباتات والحيوانات المحلية.

٥,١,٢,٥ تغير المناخ

يمارس تغير المناخ ضغوطًا عالية على التنوع البيولوجي في لبنان حيث تتحول الظروف المناخية السائدة في البحر الأبيض المتوسط بشكل ملحوظ نحو الجفاف مع فصول الصيف أكثر دفئًا وأطول وهطول أمطار منخفض في الشتاء.

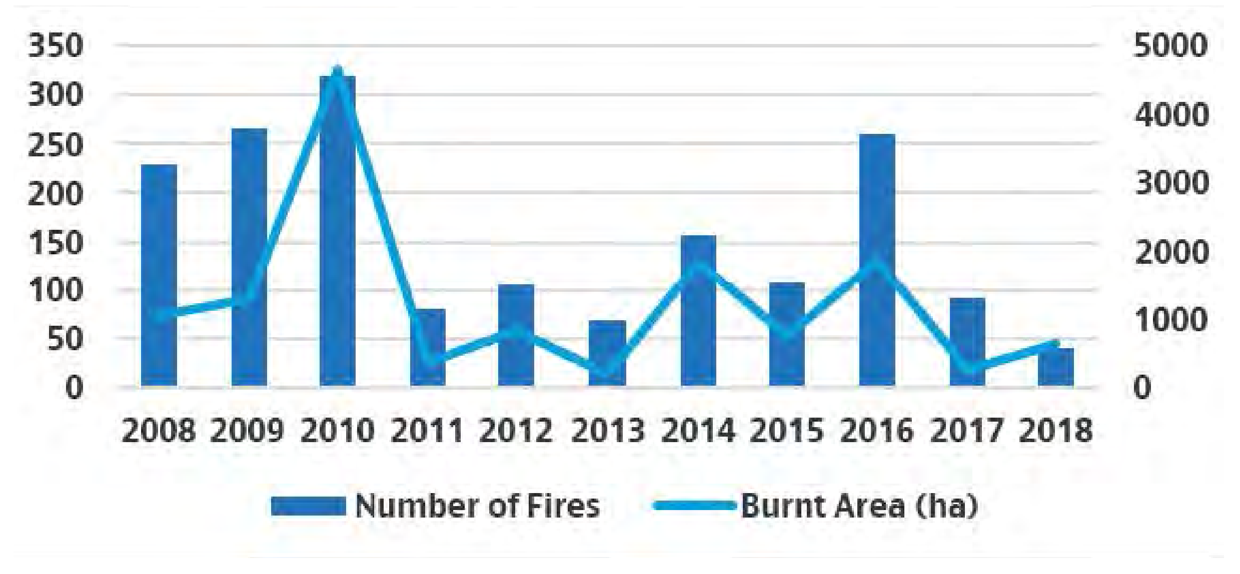
أ) حرائق الغابات

تسببت حرائق الغابات في تفتيت وفقدان وتدهور هكتارات كبيرة من أراضي الغابات التي تؤثر على خدمات النظام البيئي وكذلك سبل عيش المجتمع المحلي. اندلعت أسوأ الحرائق التي شهدها لبنان حتى الآن في خريف ٢٠١٩. في عام ٢٠٠٩، صادق لبنان على الاستراتيجية الوطنية لإدارة حرائق الغابات؛ إلا أن الخطوات التي تم اتخاذها للحد من مخاطر الحرائق كانت محدودة (AFDC, 2019). بدأ تحليل بيانات

حرائـق الغابـات في عـام ٢٠١٣ بجهـود متضافـرة مـن وزارة البيئـة ومعهـد البيئـة في جامعـة البلمنـد؛ وبالتـالي، يتـم نـشر تقريـر سـنوي عـن حـدوث حرائـق الغابـات والمناطـق المحترقـة (الصـورة ٥-٧). اسـتنادًا إلى قاعـدة بيانـات وزارة البيئـة، فقـد لبنـان ٨٣٧,٩٦ هكتـارًا و٢٠٦,٥٢ هكتـارًا و١,٨٥١,٩٣ هكتـارًا و١,٨٧٠,٥٤ هكتـارًا مـن الغطـاء النبـاتي (الغابـات والأراضي الحرجيـة الأخـرى) خـلال الأعـوام ٢٠١٢ و٢٠١٣ و٢٠١٤ و٢٠١٦ عـلى التـوالي. حرائـق الغابـات هـي السـبب الرئيـسي لتدهـور التربـة، لا سـيما في المناطـق التـي تعرضـت للحرائـق بشـكل متتـالي، مـا يحـد مـن فرصهـا في تجديـد الغابـات (AFDC et al., 2019). تكشـف المناطـق المحترقـة عـن كثافـة تجـدد عاليـة بعـد عـام واحـد مـن انـدلاع الحريـق، بينـما تظهـر كثافـة تجـدد أقـل بعـد ٤-٥ سـنوات مـن الحريـق. أوصـت الإسـتراتيجية الوطنيـة لإدارة حرائـق الغابـات في لبنـان بإعـادة التحريـج في المناطـق التـي يتعـذر تجديدهـا (EL Halabi et al., 2014). بنـاءً عـلى تقييـم المخاطـر، تـزداد مخاطـر الحرائـق في المناطـق النباتيـة القريبـة مـن المناطـق الزراعيـة والمدنيـة (Mitri et al., 2012). ترتبـط مناطـق النـزاع المسـلح أيضًـا بزيـادة التعـرض للحرائـق بسـبب التغـيرات في الغطـاء النبـاتي (Mitri et al., 2011). كـما أن التغيـير في اسـتخدام الأراضي، مثـل تحويـلات الأراضي، والتخـلي عـن الأراضي، وتراكـم الوقـود الناتـج عـن التغـيرات الاجتماعيـة والاقتصاديـة، يزيـد أيضًـا مـن مخاطـر حـدوث الحرائـق (Mitri et al., 2016). أظهـر تقييـم التصـور العـام للتأثـير الاجتماعـي والاقتصـادي للحرائـق ميـلًا كبـيرًا لربـط التأثـير بانتشـار المـوارد الخشـبية ومشـاكل الصحـة العامـة وكلفـة الاسـترداد المرتفعـة (Mitri et al., 2018). يسـلط تقريـر "حالـة حرائـق الغابـات في لبنـان" السـنوي الضـوء عـلى الاحتياجـات الفنيـة لاسـتراتيجية لبنـان الوطنيـة لإدارة الحرائـق الغابـات، لتوحيـد بيانـات الحرائـق، وتحسـين فهـم مشـاكل حرائـق الغابـات في لبنـان.

تـم تقييـم مسـتوى وتوزيـع مخاطـر حرائـق الغابـات عـلى المقيـاس المحـلي (ملحـق ١).

فيـما يتعلـق بالاسـتجابات لحرائـق الغابـات، يقـدم برنامـج الإدارة المسـتدامة للمـوارد الطبيعيـة التابـع للمركـز الوطنـي للبحـوث العلميـة نظـام إنـذار مبكـر. كـما يدعـم الوصـول المفتـوح لتطبيـق الانترنـت "مختـبر الحريـق" إدارة حرائـق الغابـات والاسـتجابات المبكـرة (Mitri et al., 2014). تقـوم وحـدة إدارة المخاطـر والكـوارث برئاسـة مجلـس الـوزراء بالتعـاون مـع المجلـس الوطنـي للبحـوث العلميـة والدفـاع المـدني ووزارة الداخليـة والبلديـات بتنسـيق الجهـود للاسـتجابة بشـكل أفضـل لحرائـق الغابـات وإدارتهـا. تنسـق وحـدة الإدارة مخاطـر والكـوارث أيضًـا مـع البلديـات أثنـاء الظـروف الجويـة القاسـية. كذلـك، يتـم إصـدار تقاريـر عـن توقعـات حرائـق الغابـات بانتظـام والإبـلاغ عنهـا يوميًـا خـلال موسـم حرائـق الغابـات.





صورة ٥-٧. حرائق الغابات في لبنان من العام ٢٠٠٨ حتى العام ٢٠١٨
المصدر: Data derived from the annual report on “State of Lebanon’s Wildfires” 2008 to 2018 (Mitri, G., 2019; Mitri, G.,2018; MoE/UoB, 2017; MoE/UoB, 2016a; MoE/UoB, 2016b; MoE/UoB, 2016c; MoE/UoB, 2015a; MoE/UoB, 2015b; MoE/UoB, 2015c; MoE/UoB, 2014; (MoE/UoB, 2013

ب) تأثيرات أخرى لتغير المناخ

من المتوقع أن ينحرف مناخ البحر الأبيض المتوسط إلى ظروف جفاف أكثر تواتراً وشدة ودرجات حرارة أعلى (IPCC, 2014). تشير التقديرات إلى أن فترة الجفاف في لبنان ستبدأ قبل ١٥ يومًا إلى شهر واحد عن المعتاد، وستصبح فترة الجفاف ٩ أيام أطول في عام ٢٠٤٠ و١٨ يومًا أطول في عام ٢٠٩٠؛ وستتحمل المناطق شبه الجافة القاحلة خاصة في شمال البقاع والجنوب أشد الآثار (AFDC, 2019).

بشكل عام، يؤثر تغير المناخ على تحول في التوزيع المتخصص وظروف الموائل. من المتوقع أن تكون الأنواع التي تعيش في منطقة الارتفاعات العالية في لبنان هي الأكثر تضررًا من التغيرات المناخية الحيوية (Tolba and Saab, 2009). بالإضافة إلى ذلك، فإن أنواع نطاقات الموائل المقيدة وخاصة الأنواع المتوطنة هي أيضًا الأكثر عرضة لهذه التحولات (AFDC, 2019). قد تختفي الثدييات الهامشية بسبب فقدان موطنها الطبيعي مثل قندس (*Lutra lutra*) في مستنقعات عميق؛ كما ستتأثر أنواع الزواحف والبرمائيات. إلا أنه الأنواع المقاومة للجفاف، مثل عائلة القوارض والحيوانات المفترسة لها، ستكون قادرة على ترسيخ نفسها بشكل أفضل (MoE/GEF/UNDP, 2009). ستكون الغابات التي تعرضت للجزئة وتفشي الآفات وحرائق الغابات والممارسات غير الملائمة هي الأكثر تضررًا من تغير المناخ (AFDC, 2019). قد تغير أنواع الغابات توزيعها ونطاقاتها الجغرافية عن طريق الهجرة إلى موائل أخرى توفر احتياجات نموها (AFDC et al., 2019). تشمل الأنواع المعرضة للخطر *Abies cilicica* ، *Cedrus libani*، *Juniperus excelsa*، *Fraxinus ornus*، *Quercus cerris var. pseudo-cerris*، (الصورة ٥-٨)، و *Ostrya carpinifolia* (AFDC, 2019). قد تصبح *Juniperus drupacea* معرضة للخطر وتتطلب تدابير للحفظ (Walas et al., 2019).

من المتوقع أيضًا أن يؤدي تغير المناخ إلى زيادة حرائق الغابات وتفشي الآفات والأمراض والأنواع الغازية (AFDC, 2019). كما يعتبر انخفاض فترات البرد اللازمة للإزهار وإنبات البذور، والتقدم في فترة الإزهار، وإطالة موسم النمو، وقلة تصلب الشتاء وانخفاض في الثلوج والأضرار الشتوية الأخرى من العوامل المؤثرة. بالإضافة إلى ذلك، تتأثر أنظمة المياه العذبة بالتقلبات المناخية ودرجات الحرارة المتزايدة التي تتجاوز ٤٠ درجة مئوية، ما يؤدي إلى تكاثر السينوبكتيريا (*Microcystis aeruginosa & Aphanizomenon ovalisporum*) على حساب النباتات الأصلية المتنوعة للغاية لبحيرة القرعون (الصورة ٥-٩) (Slim et al., 2014). ومع ذلك، لا يزال التكيف مع تغير المناخ على الصعيد الوطني مقيدًا بسبب عدم كفاية التمويل (MoE/UNEP/GEF, 2016).





صورة ٥-٨. *Fraxinus ornus* مزهرة في محمية جبل موسى للمحيط الحيوي
مصدر الصورة: Myrna Semaan



صورة ٥-٩. سد بحيرة القرعون
مصدر الصورة: Myrna Semaan

٦,١,٢,٥ الأزمة السورية

تقدر الحكومة اللبنانية أن الأزمة السورية تسببت في تدفق ١,٥ مليون نازح (UNHCR, 2020)، الذين زاد وجودهم من الضغوط على المناطق المدنية، وكذلك المواقع الطبيعية التي استقر فيها بعض النازحين في مخيمات غير رسمية. تم تقييم أزمة النزوح لإحداث ضغوط كبيرة على التنوع البيولوجي في لبنان (MoE/UNDP/EU, 2014; AFDC, 2019).

٧,١,٢,٥ نقص البيانات

العديد من جوانب التنوع البيولوجي تعاني من معلومات غير كافية إلى معلومات ناقصة، ما يحول دون وضع تدابير مناسبة لإدارة التنوع البيولوجي. لا تحظى القيمة الجوهرية للتنوع البيولوجي في لبنان بالتقدير ونادراً ما يتم تناولها (MoE/UNEP/GEF, 2016)؛ قيمها الاجتماعية والاقتصادية والثقافية لم يتم تقديرها بالكامل (الصورة ٥-١٠). فيما يتعلق بخدمات النظام البيئي، تم التقاطها في دراستين فقط. من خلال عرض محمية الشوف الطبيعية، سلط تقييم لخدمات النظام البيئي الضوء على متوسط القيمة الاقتصادية السنوية البالغة ١٩ مليون دولار أمريكي للخدمات النقدية وخلص إلى أن كل استثمار بقيمة ١ دولار أمريكي في الاحتياطي سيعود بقيمة ١٩ دولارًا أمريكيًا من المنافع العامة (MoEW/ECODIT, 2015).





صورة ٥-١٠. Sheltopusik أو السحلية الأوروبية بدون أرجل *(Pseudopus apodus)*
مصدر الصورة: Lebanese Wildlife

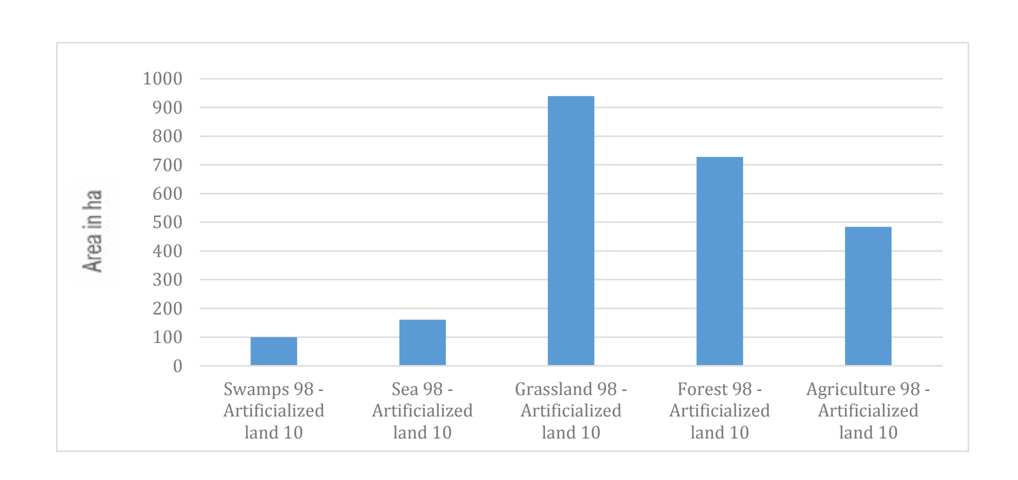
٢,٢,٥ النظم البيئية الساحلية والبحرية

في العقود الماضية، أدت زيادة الضغوط البشرية والطبيعية إلى تهديد السلامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية للمناطق الساحلية على مستوى العالم. على وجه الخصوص، تتعرض المنطقة الساحلية اللبنانية لضغوط متزايدة من الزحف العمراني وخصخصة الأملاك العامة البحرية للسياحة والاستخدام الخاص لإنشاء مطامر في المياه الساحلية، وكل ذلك يؤدي إلى تدمير الموائل الساحلية. تشمل الضغوط الإضافية على النظم البيئية البحرية تغير المناخ، والتآكل وردم البحر، والتلوث، ومكبات النفايات الصلبة، وتصريف مياه الصرف الصحي والعديد من الصناعات من بين أمور أخرى (MoE/UNEP/UNDP, 2013b; MoE/UNEP/GEF, 2016a). إن الآثار التراكمية تعرض المنطقة الساحلية ومواردها الطبيعية للخطر الذي من المرجح أن يؤثر على الأمن الغذائي للأجيال الحالية والمستقبلية (إذا لم يتأثر بالفعل).

١,٢,٢,٥ تغيرات في الغطاء الأرضي/استخدام الأراضي

شهدت المنطقة الساحلية اللبنانية، مثل معظم بلدان البحر الأبيض المتوسط ، تغيرات جذرية في استخدام الأراضي، من الطبيعة إلى الثقافة الحيوية (المرتبطة بالأنشطة التقليدية مثل الزراعة ومصايد الأسماك) إلى البيئات المدنية. وفقًا لـ "تحليل الحالة للاستخدام الحالي للأراضي في المنطقة الساحلية، لا سيما من حيث الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية" (MoE/UNEP/UNDP, 2013b; Mitri et al., 2020)، فإن الأنواع الرئيسية للتغييرات المسجلة في الغطاء الأرضي/ استخدام الأراضي بين عامي ١٩٩٨ و٢٠١٠ في المنطقة الساحلية في لبنان من حيث المساحة بالهكتار وبالترتيب التنازلي هي (الصورة ٥-١١):

- التحول من مراعي إلى ارض اصطناعية.
- التحول من غابات إلى ارض اصطناعية.
- التحول من أرض زراعية إلى أرض اصطناعية.
- التحول من البحر إلى أرض اصطناعية.



صورة ٥-١١. مدى التصنع في المنطقة الساحلية بين العام ١٩٩٨ والعام ٢٠١٠
المصدر: MoE/UNEP/UNDP, 2013b

التحضر غير المنضبط وإنشاء البنى التحتية

يرتبط التطور العمراني في المنطقة الساحلية اللبنانية بالكامل بتركز الأنشطة الاقتصادية والتجارية في هذا الموقع الاستراتيجي. يتم تمثيل ذلك بوضوح من خلال التوسع العمراني العشوائي مع إنشاء البنية التحتية المرتبطة.

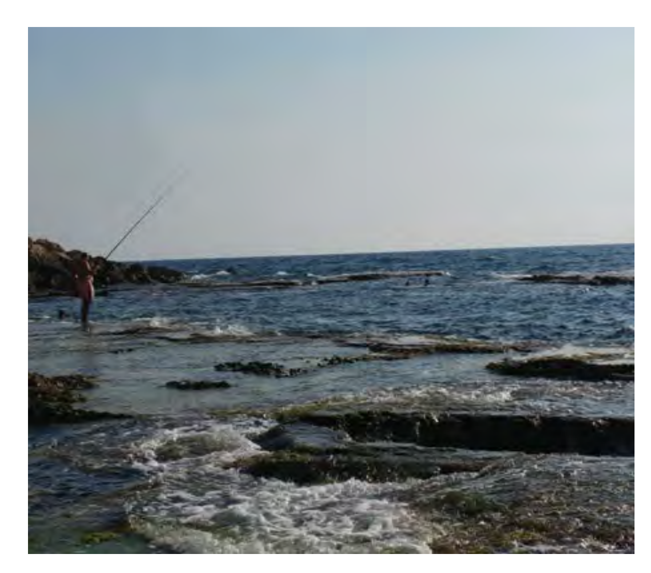
الزحف العمراني هو في البداية نتيجة للنمو الديموغرافي وهجرة سكان الريف نحو المدن (MoE/UNEP/UNDP, 2013b). كما أدى ضعف تطبيق القانون إلى زيادة التصنّع الفوضاوي للمنطقة الساحلية.

سبب آخر للتطور العمراني المكثف على طول الساحل هو قطاع السياحة المتنامي الذي يعتمد بشكل أساسي على الأنشطة داخل المنشآت السكنية مثل المنتجعات الشاطئية والفنادق والمطاعم والنوادي الريفية (الصورة ٥-١٢). لهذا الاتجاه التقليدي للسياحة اللبنانية تأثير مدمر على البيئة. أدى البناء غير المنظم للمنتجعات الساحلية وانتهاك الأملاك العامة البحرية إلى الخصخصة الساحلية وتآكل الشواطئ وتدهور الأراضي والنظام البيئي.



صورة ٥-١٢. التصنع في المنطقة الساحلية قرب طرابلس
مصدر الصورة: Manale Abou Dagher, 2020

ان منصات Vermetid (راجع القسم ٤,٢,٣,٥ للحصول على معلومات) متدهورة بشدة في عدة مناطق على طول الساحل اللبناني كما هو الحال في منطقتي طبرجا والمينا، والشعاب المرجانية الأخرى مثل المنصات الوفيرة من البترون إلى جبيل وفي رأس بيروت والسعديات هي معرضة لخطر الاختفاء الشديد (الصورة ٥-١٣). في حالة الاضطراب، فإن الانتعاش الطبيعي لمجموعات Dendropoma spp. غير محتمل للغاية بسبب معدلات التوظيف المنخفضة حتى من الشعاب المرجانية السليمة المجاورة (Milazzo et al., 2017). في الواقع، تُظهر Dendropoma spp تكاثرًا غريبًا يتميز بانخفاض الاتصال ونطاق التشتت حيث تحضن القواقع صغارها وتزحف الفراخ فقط مسافة قصيرة قبل أن تصبح أفرادًا لاطئين (Milazzo et al., 2017; Badreddine et al., 2019).



صورة ٥-١٣. منصة Vermetid- عمشيت
مصدر الصورة: Jina Talj, 2016

بالإضافة إلى ذلك، تقوم المدن الساحلية التي اعتادت أن تستمر في الزراعة (عكار - الدامور - الشوف - رأس العين - الناقورة - صور) بتحويل أراضيها إلى عقارات سكنية بسبب زيادة الإيرادات التي أدت إلى فقدان هذا القطاع المهم؛ وهذا يزيد من مخاطر استمرار الزحف العمراني إلى الأراضي الزراعية المتبقية كما يمكن ملاحظته في العديد من المناطق الساحلية (سهل عكار والدامور، والأراضي الواقعة بين صيدا وصور، وبين الغازية والناقورة - صور). معظم هذه التغييرات لا عودة فيها، وتحول المناطق الطبيعية والزراعية إلى ممتلكات مبنية (MoE/UNEP/UNDP, 2013b).

ومن المظاهر الطبيعية الأخرى الحساسة والمتناقصة هي الغابات الساحلية التي تقتصر اليوم على مناطق قليلة فقط بما في ذلك منحدرات أودية رأس الشقعة، والكلب، والدامور، ونهر الأولي. يعود هذا الانخفاض في الغالب إلى التوسع العمراني، بالإضافة إلى الممارسات الزراعية الأخرى مثل الرعي الجائر والأنشطة الصناعية مثل إنتاج الفحم (MoE/UNEP/UNDP, 2013b).

من أجل معالجة الانتهاكات، أصدرت المديرية العامة للنقل البري والبحري في وزارة الأشغال العامة والنقل في عام ٢٠١٢ تقريرًا يفصل الاشغال (القانوني وغير القانوني) في الأملاك العامة البحرية؛ أظهر التقرير أن هناك حوالي ١،٠٦٨ مخالفة (أكثر من ٥ ملايين م^2 من ردم البحر باستثناء ردم البحر في منطقة وسط بيروت ومارينا ضبية والمنشآت العسكرية) حيث لا يمكن الوصول إلا إلى ٢٠٪ فقط من الشاطئ من قبل العامة (MoPWT, 2012).

تـم تقديـم اقـتراح لتسـوية "الإشـغال غـير القانـوني للممتلـكات العامــة البحريــة" بموجــب القانــون ٢٠١٧/٦٤ والقانــون ٢٠١٩/١٣٢؛ إلا أن هــذه القوانــين لا تتنــاول إلا الجانــب المــالي مـن هـذه القضيـة في ضـوء "تمويـل خزينـة الدولـة المسـتنفدة"، كـما أن الغرامـات المفروضـة تعتـبر منخفضـة للغايـة. ويحـدد كلا القانونـين أيضًـا مواعيـد نهائيـة للمخالفـين لتسـوية انتهاكاتهـم وإلا سـتصادر الدولـة الممتلـكات المبنيـة بشـكل غـير قانـوني، ولكـن لم يتـم تسـجيل أي مصـادرة حتـى الآن (راجـع الفصـل ٦ - مــوارد الأرض).

٢,٢,٢,٥ استثمار الموارد الطبيعية

أ) الصيد البحري

قطـاع صيـد الأسـماك في لبنـان حـرفي وتقليـدي ولـه أنظمـة قديمـة للغايـة تعـود إلى عـام ١٩٢٩ (القـرار ١٩٢٩/٢٧٧٥). مـع عـدم وجـود حـدود موسـمية أو حـدود لحجـم الأسـماك التـي يتـم صيدهـا، يسـتغل الصيـادون المـوارد المتاحـة بشـكل كبـير ويمارسـون ضغوطًـا هائلـة عـلى النظـم البيئيـة البحريـة (الصـورة ٥-١٤؛ Majdalani, 2005; Nader et al., 2020). ومـع ذلـك، فـإن إدارة الـثروة السـمكية والحيـاة البريـة في وزارة الزراعـة قـد قللـت بشـكل كبـير مـن اسـتخدام العديـد مـن ممارسـات الصيـد المدمـرة مثـل الصيـد بالديناميـت، وشـباك الجـر، وصيـد السـلاحف البحريـة، والحوتيـات وفقمـة الراهـب، واسـتخدام الشـبكات صغـيرة الحجـم (Nader, 2011; MoE/UNEP/UNDP, 2013a; Nader et al., 2020).



صورة ٥-١٤. تنوع أنواع الأسماك التجارية
مصدر الصورة: Shadi El Indary, 2015

ب) النشاطات الترفيهية العشوائية

تشهد الوجهات الساحلية أكبر كتلة سياحية. غالبًا ما يتردد عليها الزوار خلال موسم الصيف (بشكل رئيسي من أيار إلى أيلول) ما يؤدي إلى أنشطة ترفيهية عشوائية، بما في ذلك الصيد الترفيهي غير المنظم والغوص والتزلج على الماء وركوب القوارب التي تقع في مختلف المراسي الساحلية والواجهات البحرية على كامل طول الساحل اللبناني (MoE/UNEP/UNDP, 2013a).

إضافـة إلى ذلـك، فـإن النظـم البيئيـة الحساسـة مثـل الشـواطئ الرمليـة والأراضي الرطبـة السـاحلية جذابـة للسـياح والمطوريـن والسـكان المحليـين. يشـكل ارتفـاع أعـداد سـياح المواقـع الطبيعية المحفوظـة جيـدًا مثـل محميـة جـزر النخيـل (صـورة ٥-١٥)، ومحميــة ســاحل صــور الطبيعيــة مصــدر قلــق كبــير. تشــمل الاضطرابـات التـي يسـببها الزائـرون الـدوس والضوضـاء والنفايات وإتـلاف أعشـاش السـلاحف والنباتـات المعزولـة الفريـدة والغطـاء النبـاتي الفريـد للميـاه العذبـة والنباتـات الخاصـة التـي تثبـت الكثبـان الرمليـة في المحميـات (MoE/UNEP/UNDP, 2013a).



صورة ٥-١٥. الشواطئ الرملية والنباتات الفريدة في محمية جزر النخيل الطبيعية
المصدر: IMAC Project, 2009

مصـدر قلـق رئيـسي آخـر هـو اضطـراب منصـات Vermetid (صـورة ٥-١٦) عـبر السـاحل اللبنـاني (Badreddine et al., 2018; Badreddine et al., 2019) بسـبب قطـاع السـياحة.

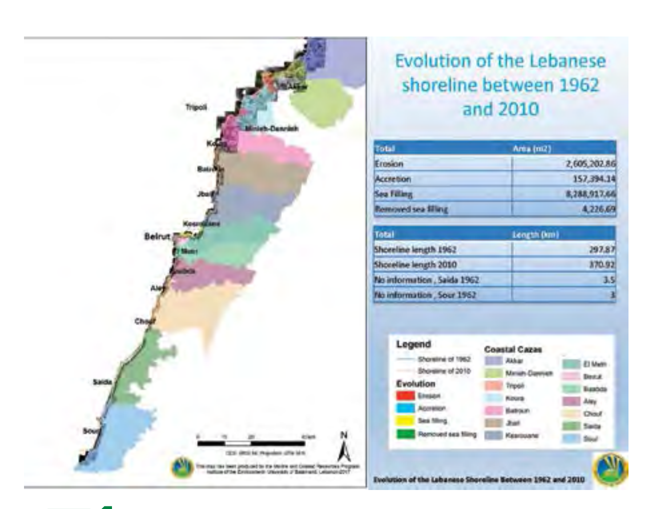


صورة ٥-١٦. منصات Vermetid
مصدر الصورة: Manal Nader, 2014

الشواطئ التي تعتبر مقاصد سياحية أو تقع بالقرب من المناطق السياحية تمتد من طرابلس إلى القلمون، ومن جبيل إلى عمشيت، والرميلة والجية والدامور ورأس - الدين – البحر - صور. تستضيف الطرقات الرئيسية التي تربط تلك المناطق العديد من المطاعم والنوادي الليلية والمقاهي التي تعتبر مصادر للتأثير من خلال الضوضاء والنفايات الصلبة والسائلة والأضواء الليلية (MoE/UNEP/UNDP, 2013a). تؤدي الأضواء الليلية إلى انخفاض كبير في احتمال تعشيش السلاحف البحرية على الشواطئ الرملية، ويضعف التلوث الكائنات البحرية ويقلل من قدرتها على البقاء. تحدث المشاكل الرئيسية في البيئة البحرية أيضًا بسبب الأنشطة المائية مثل كثرة الغواصين والزلاجات النفاثة والقوارب الترفيهية. تتأثر الموائل الخاصة تحت الماء في الينابيع البحرية لشكا والكهوف تحت الماء على طول الساحل بشكل خاص بهذه الأنشطة (SPA/RAC-UNEP/MAP, 2018a).

٣,٢,٢,٥ تآكل وردم البحر

أظهرت دراسة أجراها برنامج الموارد البحرية والساحلية في معهد البيئة في جامعة البلمند لمقارنة الصور الجوية التاريخية لعام ١٩٦٢ وصورة القمر الصناعي لعام ٢٠١٠ باستخدام تفسير الصور استنادًا إلى نظام المعلومات الجغرافية (صورة ٥-١٧) (Mitri et al, 2020) أن شواطئ الرمال والحصى قد تراجعت بسبب التآكل الشديد بينما أضيفت أكثر من ٨ كلم[٢] من الأراضي على طول الشواطئ اللبنانية عن طريق ردم البحر. تعود هذه التغييرات بشكل أساسي إلى الأنشطة غير القانونية مثل استخراج الرمال والتنمية الساحلية الفوضاوية بسبب عدم قدرة الحكومة على تطبيق القوانين المعمول بها خاصة أثناء وبعد الحرب الأهلية (١٩٧٥-١٩٩٠) وما بعدها (Abou Dagher et al., 2013; Mitri et al, 2020).



صورة ٥-١٧. خريطة تطور الساحل اللبناني بين العام ١٩٦٢ والعام ٢٠١٠
المصدر: MCR/IOE/UOB, 2010

كما تعاني المنطقة الساحلية والشواطئ في لبنان من انخفاض إمدادات الرواسب بسبب السدود الجديدة التي يتم بناؤها على طول الأنهار وتحويل معظم الأنهار الساحلية لمياه الشرب والري (القسم ١,١,٢,٥). من المحتمل أن يؤدي هذا إلى اضطراب واسع النطاق في امتصاص الرواسب للشواطئ ما يؤدي إلى اختلال التوازن في الديناميات الساحلية ومزيد من التآكل، بالإضافة إلى تعطيل الشبكات الغذائية (MoE/UNEP/GEF, 2016c; Mitri et al., 2020).

من المتوقع حدوث آثار سلبية على الإنتاجية البحرية والساحلية من تصنّع الساحل وبناء السدود بسبب الترابط بين المنطقة الساحلية والتحميل العضوي والرواسب من الأنهار. تتم دراسة تفاعلات مدخلات المياه العذبة المحملة بالرواسب والمغذيات العضوية وإنتاجية الموارد البحرية وتآكل السواحل بشكل سيئ في البلد ما يتطلب تقييمًا أكثر عمقًا لهذه التفاعلات (El Khoury et al. 2020).

٤,٢,٢,٥ التلوث

تلوث مياه البحر مشكلة مزمنة في لبنان، ويعود ذلك في الغالب إلى عدم تطبيق القوانين البيئية، وغياب محطات معالجة مياه الصرف الصحي الكافية الفاعلة والأنشطة البشرية المختلفة، وكلها تؤدي إلى مصادر التلوث البرية والبحرية. يقوم المركز الوطني لعلوم البحار التابع للمجلس الوطني للبحوث العلمية بمراقبة المعايير الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للمياه الساحلية على أساس شهري (www.cnrs.edu.lb) ويتم استخدام البيانات في المنشورات العلمية والتقارير الفنية.

أ. مصادر التلوث ذات الأساس البري

تعتبر تصريفات الأنهار المصدر البري الرئيسي للتلوث الذي يؤثر على البيئة البحرية والساحلية في لبنان (El-Houri & Jeblawi, 2007). تجد معظم النفايات السائلة الحضرية / المنزلية والصناعية والزراعية إلى جانب الافتقار إلى البنية التحتية والإدارة السليمة طريقها إلى المجاري المائية وفي النهاية إلى المياه الساحلية. كما أن رمي النفايات الصلبة في الأنهار والأودية، والتي تعتبر مصادر إضافية للتلوث الأرضي، تؤدي إلى تفاقم الوضع حيث يتم نقلها عن طريق المياه السطحية إلى المنطقة الساحلية خلال موسم الأمطار (Arif & Doumani, 2014; Abbas et al., 2017; Ghadban et al., 2017).

التلوث العمراني/السكني: تستضيف المنطقة الساحلية حوالي ٧٠٪ من سكان لبنان الذين ينتجون، إلى جانب آلاف السياح كل عام، حوالي ٦٥٪ من إجمالي حمل مياه الصرف الصحي

في لبنان (صورة ٥-١٨). يتم تصريف الحمل مباشرة في المياه الساحلية. تشكل مياه الصرف الصحي غير المعالجة أحد الأنواع الرئيسية للتلوث العمراني حيث أن بعض محطات معالجة مياه الصرف الصحي لم تكتمل بعد، في حين أن العديد من محطات معالجة مياه الصرف الصحي المكتملة تعمل إما دون طاقة التصميم أو عند المستويات الأولية للمعالجة (راجع الفصل ٣ - موارد المياه لمزيد من المعلومات). وفقًا للتقييم البيئي الاستراتيجي "للاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه في لبنان"، إذا تم تشغيل جميع محطات معالجة مياه الصرف الصحي الساحلية والداخلية المخطط لها والقائمة بشكل صحيح، فإن أحمال التلوث في البحر الأبيض المتوسط ستنخفض بنسبة تصل إلى ٨٠٪ (MoEW/ECODIT, 2015). بالإضافة إلى مياه الصرف الصحي غير المعالجة، تتأثر المياه الساحلية أيضًا بالمكبات الكبيرة على الواجهة البحرية حيث لا تزال السياسات الحكومية المتعاقبة تعتمد على مطامر النفايات كالأسلوب مفضل للتخلص من النفايات الصلبة (Romboli et al., 2018). في المجموع، تم العثور على ٩٤٠ مكبًا مكشوفًا في لبنان مع وجود العديد منها على الشاطئ خاصة في طرابلس، وبرج حمود (المتن)، والكوستا برافا (بعبدا)، وصيدا، وصور ما يؤدي إلى انخفاض نوعية المياه الساحلية. يتم خلط النفايات الصلبة التي يتم التخلص منها يوميًا في هذه المواقع بشكل أساسي، ما يؤدي إلى تفاقم مشكلة تلوث مياه البحر من خلال العصارة التي يحتمل أن تحتوي على معادن ثقيلة ومستوى عالٍ من القولونيات والمركبات العضوية والنفايات الخطرة الأخرى (Fakhri et al., 2012; El Khoury et al., 2020).



صورة ٥-١٨. الزحف العمراني
مصدر الصورة: Arab News PK, 2020

بالإضافة إلى ذلك، فإن الرمي النفايات الصلبة في المكبات العشوائية وحرقها ظاهرة منتشرة خارج بيروت ومعظم مناطق جبل لبنان. يعود ذلك الى عدم تنفيذ برنامج لإدارة النفايات الصلبة، والذي يعود من ناحية إلى المعارضة الشعبية القوية لمواقع المطامر المقترحة وتركيب المحارق، ومن ناحية أخرى إلى النقص المالي. يتم رمي أطنان من النفايات الصلبة في البيئة الطبيعية كل عام بما في ذلك النفايات المنزلية والنفايات الضخمة، وكذلك النفايات الطبية والصناعية والزراعية والمسالخ (Arif & Doumani, 2014; Abbas et al., 2017; Boswall, 2019).

المخلفات الصناعية: تنتشر غالبية الصناعات في لبنان في جميع أنحاء البلاد بشكل رئيسي خارج "المناطق الصناعية" وداخل المناطق السكنية بما في ذلك البلدات والمدن. لا توجد أنظمة فعالة لتقسيم المناطق للصناعات أو لا يتم تطبيقها بشكل كافٍ (صورة ٥-١٩).





صورة ٥-١٩. النشاط الصناعي والمناطق المدنية على طول المنطقة الساحلية
مصدر الصورة: Shadi El Indary, 2014

تستمر معظم الصناعات في تصريف نفاياتها السائلة في نظام الصرف الصحي المنزلي (إن وجد) أو مباشرة في البيئة دون معالجة مسبقة (MoEW/ECODIT, 2015). يؤدي الوجود الساحق للصناعات الثقيلة على طول الساحل من أجل نقل أسرع وتكاليف أقل نحو الأسواق المقصودة يؤدي إلى تلوث إضافي للمياه الساحلية.

تـم تسـجيل العديـد مـن المواقـع السـاحلية التـي تعـاني مـن تصريـف ميـاه الـصرف الصناعـي (Arif & Doumani, 2014; Abbas et al., 2017; Fakhri et al., 2018). تـم اكتشـاف مسـتويات عاليـة مـن المعـادن الثقيلـة مثـل الزرنيـخ والرصاص والزنـك والكـروم المعـروف أنها سامة للنظـم البيئيـة والكائنـات الحيـة في المياه السـاحلية بالقـرب مـن المواقـع الصناعيـة (MoE/UNDP/ECODIT, 2011; MoE/UNEP/UNDP, 2013b; Fallah et al., 2016) (راجـع الفصـل ١٠ - إدارة المـواد الكيميائيـة). تتنـوع مصـادر ميـاه الـصرف الصحـي الصناعيـة التـي يتـم تصريفهـا في المجـاري العامـة والجـداول التـي تصـل إلى البحـر مـن مـلاط phosphogypsum إلى ميـاه الـصرف الصحـي مـن معـاصر الزيتـون خـلال موسـم عـصر الزيتـون. إضافـة الى ذلـك، يتـم تصريـف ميـاه التبريـد التـي قـد تحمـل ملوثـات مباشرة مـن خـلال أنظمـة الـصرف الصحـي في الأنهـار القريبـة أو الميـاه السـاحلية مـا يتسـبب في تسـمم كل مـن البـشر والكائنـات المائيـة. كـما إن درجـة الحـرارة العالية لمياه التبريـد تخلق تلوثًا حراريًا حـول مصباتهـا مـا يزعـج البيئـة البحريـة المحيطـة.

الـصرف الزراعـي: تتركـز الزراعـة عـلى السـاحل اللبنـاني بشـكل أسـاسي في السـهول الزراعيـة في عـكار والدامـور، عـلى الرغـم مـن أن بعـض الممارسـات الزراعيـة يمكـن العثـور عليهـا عـلى نطـاق أصغـر في عـدة مواقـع أخـرى. تعتـبر الممارسـات الزراعيـة في الغالـب تقليديـة وغـير مسـتدامة، مـع تجاهـل الآثـار عـلى المـوارد الطبيعيـة وخاصـة التربـة والميـاه. ينتـج التلـوث الناتـج عـن هـذا القطـاع مـن الاسـتخدام العشـوائي للمـواد الكيميائيـة مثـل الأسـمدة والمبيـدات وتربيـة الماشـية. يمكـن أن يتسـلل هـذا التلـوث بسـهولة بالغـة إلى طبقـات الميـاه الجوفيـة و/أو يصـل إلى الميـاه السـطحية مـن خـلال الجريـان السـطحي مـن الحقـول الزراعيـة، ويدخـل في نهايـة المطـاف الميـاه السـاحلية ويهـدد النظـم البيئيـة السـاحلية الحساسـة (MoE/UNEP/UNDP, 2013b; MoEW/ECODIT, 2015; Slim & Fadel, 2019). إضافـة إلى ذلـك، تتسـبب النفايـات الناتجـة عـن الماشـية في تلـوث عضـوي يتسـبب في تخثـث الميـاه السـاحلية وتسـمم الكائنـات البحريـة (MoE/UNEP/UNDP, 2013a).

تلـوث الهـواء: تـؤدي الكثافـة السـكانية عـلى طـول المنطقـة السـاحلية إلى جانـب النشـاط الاقتصـادي الكثيـف إلى مسـتويات عاليـة مـن تلـوث الهـواء. في بـيروت وضواحيهـا. وصـل مسـتوى الملوثـات إلى مسـتويات "الضبـاب الدخـاني" التـي يمكـن رؤيتهـا بسـهولة بالعـين المجـردة. تتزايـد الانبعاثـات البشريـة المنشـأ بسرعـة فـوق المنطقـة السـاحلية في لبنـان بسـبب المناطـق الصناعيـة، وغيـاب نظـام نقـل عـام فعـال، وحركـة المـرور الكثيفـة، واسـتخدام المولـدات في المجتمـع للتعويـض عـن نقـص الكهربـاء، وارتفـاع الكثافـات السـكانية (Waked et al., 2013; Mrad-Nakhlé et al., 2015). تنتقـل هـذه الانبعاثـات إلى الميـاه السـاحلية مـن خـلال هطـول الأمطـار والجريـان السـطحي والانتشـار.

التلـوث البـصري والضوضـائي: يشـمل التلـوث السـاحلي أيضًـا الضوضـاء القادمـة مـن الطريـق السـاحلي الرئيـسي المـوازي للخـط السـاحلي، بالإضافـة إلى التلـوث البـصري الناجـم عـن البنـاء العشـوائي للمجمعـات والمسـاكن السـياحية التـي تفتقـر إلى المعايـير الجمالية المتماسـكة وتخفـي منظـر البحـر (MoE/UNEP/UNDP, 2013a). تزعـج الأضـواء المنبعثـة مـن التطـور العمـراني عـلى الشـواطئ دورة حيـاة أنـواع معينـة مثل السـلاحف البحريـة.

ب. مصادر التلوث ذات الأساس البحري

ينـص برنامـج البحـار الإقليميـة التابـع لبرنامـج الأمـم المتحـدة للبيئـة عـلى أن تصريـف النفايـات الصلبـة والسـائلة، بمـا في ذلـك نفايـات زيـوت المحـركات مـن السـفن، واسـتخدام المـواد الكيميائيـة المانعـة وميـاه الصابـورة مـن عمليـات الشـحن اليوميـة لهـا تأثـير شـديد عـلى البيئـة البحريـة لأن هـذا التلـوث ثابـت ومسـتمر ويحـدث في كل مـكان. بالإضافـة إلى ذلـك، حتـى المسـتويات المنخفضـة مـن التلـوث يمكـن أن تقتـل اليرقـات وتسـبب المـرض. تقتـل التسربـات النفطيـة الطيـور والثدييـات البحريـة والأسـماك، ولا سـيما بالقـرب مـن السـواحل، ويدمـر الزيـت المتخـثر الموائـل السـاحلية (MoE/UNEP/UNDP, 2013a).

تتكـون معظـم الطاقـة الأساسـية في لبنـان مـن الوقـود الهيدروكربـوني المسـتورد، والـذي يتـم توفـيره فقـط بواسـطة ناقـلات بحريـة. يمكـن أن يؤثـر نقـل الوقـود عـلى الميـاه البحريـة والسـاحلية مـن خـلال تـسرب الوقـود الهيدروكربـوني مـن السـفن خاصـة مـن ناقـلات الوقـود. لا توجـد معلومـات في الدولـة لتحديـد هـذا النـوع مـن التلـوث وتحديـد تأثـيره البيئـي (MoE/UNEP/UNDP, 2013a). إلا أن المرافـئ البحريـة أو التجاريـة عـلى السـاحل اللبنـاني، حيـث توجـد محطـات تحميـل وتفريـغ النفـط والمنتجـات الأخـرى، تشـكل بـؤر تلـوث رئيسـية. تشـمل هـذه مرافـئ طرابلـس – المينـا، وشـكا، وسـلعاتا، وجونيـة، وذوق مصبـح، وبـرج حمـود، وبـيروت، وصيـدا، وصـور (صـورة ٥-٢٤؛ MoE/UNEP/UNDP, 2013a).

٥,٢,٢,٥ تغير المناخ

تشـمل تأثـيرات تغـير المنـاخ عـلى البيئـة البحريـة، عـلى سـبيل المثـال لا الحـصر، المزيـد مـن العواصـف الشـديدة، وموجـات

العواصف الشديدة، وارتفاع درجة حرارة سطح البحر، وزيادة حموضة المياه (تحمض المحيطات) بسبب امتصاص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (MoE/UNDP/GEF, 2015)، ارتفاع مستوى سطح البحر، الأنواع غير الأصلية، وإزالة الأكسجين من المحيطات. تزداد مخاطر التآكل بسبب التغيرات في تدفق الرواسب التي تسبب تآكل/انحدار الشواطئ (Paice & Chambers, 2016; MoE/UNDP/GEF, 2015). تكون التأثيرات على التنوع البيولوجي سلبية بشكل أساسي بينما تكون إيجابية في بعض الحالات النادرة، اعتماداً على قدرة الأنواع على التكيف مع التغييرات الجديدة:

- **درجة حرارة سطح البحر:** سيتغير تكوين المجتمع والتفاعلات بين أنواع الكائنات الحية التي تتراوح من العوالق النباتية إلى الثدييات البحرية بشدة بسبب زيادة مستوى سطح البحر. سوف يؤثر على بعض الأنواع المميزة مثل *Dendropoma genus* والطحالب المرجانية *Neogoniolithon brassica-florida* التي تعتبر ضرورية لبناء منصات Vermitid، وبالتالي يؤثر على استقرار هذه الموائل المعرضة للخطر (Badreddine et al., 2019). بالإضافة إلى ذلك، ستتيح زيادة درجة حرارة المياه للأنواع غير الأصلية المحبة للحرارة أن تتمتع بميزة على الأنواع المحلية ما يدفعها إلى المياه العميقة في حالات معينة والتنافس على الموارد المشتركة (Otero, et al., 2013; Vogiatzakis et al., 2016). كذلك، فإن التغيرات في أنماط هطول الأمطار بسبب التغيرات المناخية ستؤثر سلبًا على تدفق المياه العذبة السطحية المتدفقة إلى البحر، وبالتالي إحداث تغييرات معقدة في تبادل المياه وتدفق المغذيات. هذا يؤدي إلى تعديلات في سلوك الأنواع مثل تغيير دورات حياة الأنواع، والجمعيات التكافلية، وعدم التزامن بين فترات التكاثر، والتشتت والهجرة (MoE/UNEP/GEF, 2016b; Ouba et al, 2016).
- **ارتفاع مستوى سطح البحر:** يؤدي العمق المتزايد الناتج عن ارتفاع مستوى سطح البحر إلى تقليل كمية الضوء المتلقاة لنمو مروج الأعشاب البحرية الهشة وأنواع الطحالب الأخرى، بينما ستواجه بعض الكائنات الحية اللاطئة (مثل البرنقيل وبلح البحر) معدلات عالية من النفوق. سيؤثر الانخفاض أو الخسائر في الأنواع سلبًا على مجتمع المد والجزر بأكمله للشواطئ الصخرية والخدمات التي تقدمها. كما سيتسبب ارتفاع مستوى سطح البحر في غمر مصبات الأنهار وتغيير خصائصها الفيزيائية والكيميائية التي تؤثر على بنية هذا الموطن الطبيعي الهش (Abdul Maulud et Michel, & Pandya, 2010; al., 2018). قد يهدد ارتفاع مستوى سطح البحر موائل فقمة الراهب (*Monacchus monacchus*)، المدرجة في اللائحة الحمراء للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة باعتبارها من الأنواع المهددة بالانقراض) مع احتمال فيضان الكهوف خاصة أثناء العواصف بسبب حركة الأمواج؛ ستصبح أماكن تعشيش السلاحف غير مناسبة بسبب الفيضانات التي تهدد بقاء هذا النوع الهش (Neelmani et al., 2019). كما سيغرق ارتفاع مستوى سطح البحر أيضًا منصات Vermitid ما يؤدي إلى اختفائها التدريجي وبالتالي تعريض الساحل لعمليات التآكل المتضخمة والفيضانات الساحلية بسبب كل من العواصف والأمطار الغزيرة. سوف تختفي الموائل الساحلية الطبيعية القليلة المتبقية مما يهدد الأنواع اعتمادًا على مثل هذه المنصات للبقاء (MoE/UNDP/GEF, 2011).
- **الأنواع غير الأصلية:** لقد أثرت الأنواع غير الأصلية بشكل كبير على مجموعات معينة من الأنواع الأصلية من خلال احتلال موائل الأنواع المحلية والتنافس على الموارد الموجودة (SPA/RAC-UNEP/MAP, 2018a & b). تواجه الموائل البحرية، بما فيها المناطق المحمية البحرية، هجرة الأنواع غير الأصلية. ستؤثر إمكانية إنشاء مجموعات سكانية قابلة للحياة بشكل سلبي على استقرار النظم البيئية الساحلية الحساسة والمنشآت السكانية (FAO, 2015; Abboud-Abi Saab & Hassoun, 2017). بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تؤثر أنواع مثل سمكة الخدين الفضية (*Lagocephalus sceleratus*) على صحة الإنسان عن طريق التسبب في التسمم والوفيات بسبب ابتلاع *Tetrodotoxin* (Khalaf et al., 2014; Boustany et al., 2015)؛ تسبب لسعات سمك السلور المخطط (*Plotosus lineatus*) ألمًا شديدًا وتتطلب العلاج في المستشفى؛ كما تسبب الأشواك السامة لسمكة الأسد (*Pterois miles*) ألمًا شديدًا ووذمة واحمرار (Nader & El Indary, 2011; Nader et al., 2012; SPA/RAC-UNEP/MAP, 2018b). من بين الأنواع المهددة الرئيسية أيضًا الطحالب الدقيقة السامة وقنديل البحر الرحل (*Rhopilema nomadica*) التي قد تؤثر على نوعية مياه السباحة وتؤثر على السياحة الساحلية (Abboud-Abi Saab & Hassoun, 2017; Bitar et al., 2017; Nader et al., 2012, MoE/UNEP/GEF, 2016c; SPA/RAC-UNEP/MAP, 2018b). مع ذلك، وفي بعض الحالات، أدى إدخال الأنواع غير الأصلية إلى إنشاء صناعة موازية مربحة لصيادي بلاد الشام، ولا سيما لأنواع

مثل قريدس كوروما (*Marsupenaeus japonicas*)، و*Goldband goatfish* (*Upeneus moluccensis*)، و *Por's goatfish* (*Upeneus pori*)، والسلطعون الأزرق (Portunus pelagicus) وMarbled spinefoot (Siganus rivulatus) (MoE/UNEP/GEF, 2016).

- **تحمض المحيطات:** من المتوقع أن يؤدي هذا إلى تقليل التكلس الصافي ووفرة الأنواع الصخرية التي تعيش في منطقة المد والجزر والشعاب المرجانية، وخاصة الأنواع المميزة التي تبني منصات (Dendropoma sp., Vermetus sp. and Neogoniolithon brassica-florida) عن طريق تليين أصدافها (Badreddine et al., 2019). سيهدد تحمض المحيطات أيضًا الموائل الساحلية التي يعمل العديد منها كأراضي حضانة وتفريخ للأنواع البحرية، وبالتالي يقلل من قابلية الحياة وتجنيد الأحداث (FAO, 2015; MoE/UNEP/GEF, 2016b; IUCN, 2017).
- **إزالة الأكسجين من المحيط:** تؤدي إزالة الأكسجين من المحيط إلى زيادة معدل الإصابة بالأمراض بين الأنواع، وتدهور مناطق التفريخ، وانخفاض معدل البقاء على قيد الحياة ونمو الكائنات البحرية. قد يؤدي تلوث المياه الساحلية إلى تكوين أنواع من العوالق النباتية تتسبب في حدوث مد أحمر واسع النطاق، ما قد يؤدي إلى نقص الأكسجين في مياه القاع (Abboud-Abi Saab & Hassoun, 2017). سيؤدي هذا التأثير إلى عدم توازن في النظم البيئية، وتدهور مناطق التفريخ، وتقليل معدل البقاء على قيد الحياة ونمو الأنواع البحرية المختلفة (FAO, 2015; Abboud-Abi Saab & Hassoun, 2017). وبالتالي، فإنه سيؤثر سلبًا على الثروة السمكية وقطاع صيد الأسماك، ما سيؤثر سلباً على الأمن الغذائي. إضافة إلى ذلك، فإنه سيؤثر سلبًا على ثراء الأنواع ما يقلل من جاذبية الموائل الطبيعية وبالتالي يؤثر على قطاع الغوص (FAO, 2015; MoE/UNEP/GEF, 2016b).

٦,٢,٢,٥ الأزمة السورية

قُدرت الزيادة في حجم مياه الصرف الصحي الناتجة في عام ٢٠١٤ نتيجة لتدفق النازحين السوريين بما يتراوح بين ٨٪ و١٢٪. نظرًا لعدم وجود بيانات دقيقة، من الصعب تحديد مصير هذه المياه الإضافية. كما هو مذكور في القسم ٤,٢,٢,٥، يمكن أن يشمل إطلاق مياه الصرف الصحي غير المعالجة في المسطحات المائية آثارًا سلبية على الأسماك والحياة البرية، ونضوب الأكسجين، وإغلاق الشواطئ والقيود الأخرى على استخدام المياه الترفيهية، والقيود المفروضة على حصاد الأسماك والمحار واستهلاكها (MoE/UNDP, 2019).

٣,٥ الوضع الحالي

١,٣,٥ الأنظمة البيئية الأرضية

لا يزال تقرير "التنوع البيولوجي في لبنان" الذي أعدته وزارة الزراعة عام ١٩٩٦ بتمويل من برنامج الأمم المتحدة للبيئة أحدث تجميع كامل للتنوع البيولوجي في لبنان (MoA/UNEP/GEF, 1996). منذ ذلك الحين، ركزت الأبحاث على تقييم عناصر هذا التنوع من الأنواع إلى النظم البيئية.

١,١,٣,٥ نباتات لبنان

تشكل نباتات لبنان حوالي ٢،٦٠٠ نوع من النباتات الأرضية، ما يكشف عن معدل مرتفع (١٢٪) من التوطن بما في ذلك ٨,٥٪ متوطنة واسعة النطاق (لبنان وسوريا وفلسطين) و٣,٥٪ من الأنواع المتوطنة الضيقة في لبنان (MoE/GEF/UNDP, 2009). يوجد عدد كبير من الأنواع النادرة والمهددة بالانقراض في قمم الجبال العالية بسبب تأثير العزلة لهذه القمم (MoE/GEF/UNDP, 2009; CEPF, 2018). قدر يزبك وآخرون (٢٠١١) ٢،٧٩٠ نوعًا من النباتات الوعائية، وقدّم طعمة وطعمة (٢٠١٤) ٢،٥٩٧ نوعًا مصورًا، بينما جمعت المراجعة الببليوغرافية الشاملة لبو داغر خراط (اتصال الشخصي) ٣,١١١ نوعًا بما في ذلك الأنواع الفرعية والأصناف والأشكال. تؤدي لوائح المراجعة، والمسوحات الميدانية، والبحوث إلى سجلات وأنواع جديدة، وتقوم باستمرار بتحديث حالة النباتات في البلاد، ما يفسر التناقضات في العد النهائي المرصود.

أ) أشجار وغابات لبنان

يمتد الغطاء الحرجي على أكثر من ١٣٪ من إجمالي مساحة لبنان؛ ١٤٢،٩٣٠ هكتارًا هي غابات متجددة بشكل طبيعي و٣٥٠ هكتارًا غابات مزروعة، في حين أن الأراضي الحرجية الأخرى تضم ١٧٠،١٦٠ هكتارًا (FAO, 2020). من بين مناطق الغابات، تم تشكيل ٧٩،٢٠٠ هكتار من مظلة كثيفة وفقًا لأحدث خريطة غطاء الأرض/استخدام الأراضي التي تم إنشاؤها باستخدام بيانات من عام ٢٠١٣ (Faour and Abdallah, 2018). وفقًا لمنظمة الأغذية والزراعة (FAO; 2005)، تشغل الغابات الصنوبرية ٤٤،٨٧٩ هكتارًا (صورة ٥-٢٠)، بينما تصل مساحة الغابات عريضة الأوراق إلى ٧٨،٨٨٧ هكتارًا، والغابات المختلطة إلى ١٥،٦١٠ هكتارًا. توجد أعلى تركيزات للغابات في شمال لبنان (٣٠٪) وجبل لبنان (٣٧٪) (MoA, 2003). تزدهر النسبة الأكبر من الغطاء

الحرجـي في ظـل ظـروف مسـتقرة غـير مسـببة للإجهـاد، كـما هـو الحال في الأراضي العشـبية (FAO, 2020). تشـير التقديرات إلى أن إعـادة التحريـج السـنوية قـد غطـت ٢،٤٣٠ هكتـارًا بـين عامـي ٢٠١٥ و٢٠٢٠؛ ومـن المتوقـع أن يـزداد هـذا الاتجـاه بقـوة في السـنوات القادمـة. تشـير تقديـرات حجـم الأنـواع إلى أن أشـجار الصنوبـر تشـغل ٢،٨٦ مليـون م٣، والبلـوط ١،٣٣ مليـون م٣، والعرعـر ١،٢ م٣، والأرز ٠،٣١ مليـون م٣ (FAO, 2020).

١.أ الصنوبريات

تشـمل التهديـدات التـي تتعـرض لهـا الصنوبريـات الخسـارة المحتملـة للتنـوع الجينـي، والتـي يمكـن تجنبهـا مـن خـلال تعزيـز الحفـظ في الموقع للأنواع الصنوبرية والغابات في لبنان. سـيؤدي ذلـك إلى تعزيـز قدرتهـا عـلى التكيـف وتعزيـز التجـدد الطبيعـي الأفضـل، وتعزيـز اسـتجابة الأنـواع للتحديـات البيئـة القادمـة (Bou Dagher Kharrat et al., 2018).

١،١.أ مناظر العرعر الطبيعية

(العرعر السوري) *Juniperus drupacea*

تشـغل *Juniperus drupacea* الموجـودة في لبنـان مناطـق جغرافيـة محـدودة معرضـة لتفتـت شـديد، وانخفـاض في المسـاحة والكثافـة، ومسـتوى ينـذر بالخطـر مـن المـوت الرجعـي. تبنـي محميـة جبـل مـوسى للمحيـط الحيـوي كمجـال تحقيـق للتضاريـس، حيـث اسـتنتج أن الظـروف المثلى لنمـو *Juniperus drupacea* هـي عـلى ارتفاعـات متوسـطة، في المعـارض الغربيـة ذات المنحـدرات المنخفضـة وفي الغابـات المفتوحـة نسـبيًا (Douaihy et al., 2017). استكشـاف الأنـواع عبر نطاق توزيعها الوطنـي لم يتـم تطويرهـا بعـد. في استكشـاف أوسـع (اليونـان وتركيـا وسـوريا ولبنـان)، ظهـر تغـير المنـاخ كمصـدر تهديـد لبقائهـا في المسـتقبل؛ وفقًـا لذلـك، يُنصـح بشـدة باسـتراتيجيات الحفـظ للحفـاظ عـلى تنوعهـا الـوراثي والمورفولوجـي (Walas et al., 2019). تـم رسـم توزيـع أنـواع العرعـر في الملحـق ٢.

Juniperus excelsa

خلـص البحـث إلى أن *Juniperus excelsa* تخضـع لضغـوط تدهـور مكثفـة عبر سـكانها مـن مجموعـة متنوعـة مـن الأنشـطة البشريـة. تؤكـد العديـد مـن المـؤشرات حالـة التهديـد لاسـتمرارية الأنـواع: كثافـة الأنـواع لا تتجـاوز ٢٥٧ شـجرة للهكتـار، وتجـدد الأنـواع منخفـض، وخصوبـة البذور تصل إلى ٤٠٪ في أقصى درجاتها (Douaihy et al., 2013b). مزيـد مـن التعـرض للخطـر يقـع مـن قبـل طفيـلي أكاري Eriophyoid الـذي يغـزو بـذور الأنـواع (Douaihy et al., 2013a). التنـوع الجينـي العـالي للأنـواع يبعـث عـلى الارتيـاح؛ كذلـك، تـم تمييـز اثنـين مـن المجمعـات الجينيـة مـع مجموعـات مرتفعـة مـن عرسـال وجـرد الاجـاص مميـزة عـن البقيـة (Douaihy et al., 2011; Douaihy et al., 2013b). هـذه المعلومـات أساسـية للإجـراءات المسـتقبلية مـن الاسـتراتيجيات إلى التطبيقـات التـي تسـتهدف الأنـواع.

Juniperus polycarpos

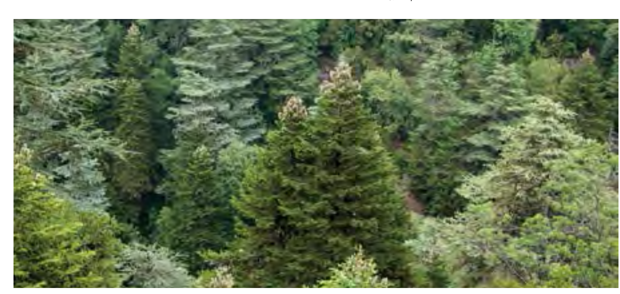
تـم اكتشـاف أشـجار *Juniperus polycarpos* في وادي الاجـاص مـن خـلال تسلسـل الحمـض النـووي؛ قـد يكـون لبنـان مـلاذًا خـلال العـصر الجليـدي البليسـتوسـيني (Adams et al., 2014).

٢،١.أ مناظر الأرز الطبيعية

ينتـج عـن النهـج الإقليمـي لإدارة النظـام البيئـي لـ *Cedrus libani* مـؤشرات بيولوجيـة، حيـث ان أهـم أنـواع المـؤشرات السـلبية هـي العنـاصر الحراريـة المتوسـطية وأهـم نباتـات المؤشر الإيجـابي هـي عنـاصر البحـر الأبيـض المتوسـط العلويـة والجبليـة. كـما أنـه يؤكـد مـن جديـد أهميـة الارتفاعـات العاليـة في تحديـد توزيـع أرز لبنـان (Özkan et al., 2013).

٣،١.أ مناظر الشوح الطبيعية

ان التقـدم العلمـي المتعلـق بـ *Abies cilicica* subsp. *cilicica* هـو الفاصـل المؤكـد بـين سـكان لبنـان وسـكان شرق طـوروس مـن خـلال الأدلـة الجينيـة والمورفولوجيـة. ربمـا يعـزى التمايـز إلى تأثـير العزلـة الجينيـة التي تفاقمـت بسـبب الضغـوط البشريـة اللاحقـة عـلى توزيـع الأنـواع وانتشـارها (Sękiewicz et al., 2015). عـلى المسـتوى الوطنـي، أثّـر التجـزؤ سـلبًا عـلى مسـتوى التنـوع الجينـي، مـا يعـرض المجموعـات السـكانية المتبقيـة للانحـراف الجينـي والتـآكل (Sękiewicz et al., 2015). وعليـه، فـإن كل شـجرة Abies موجـودة اليـوم في جبـال لبنـان لهـا أهميتها (صـورة ٥-٢٠).





صورة ٥-٢٠. صنوبريات Abies cilicica & Cedrus libani في محمية حرش إهدن الطبيعية
المصدر: FON-CEPF Project

٢.أ الأشجار المزهرة

١،٢.أ أشجار البلوط والمناظر الطبيعية

إعـادة اكتشـاف بلـوط متوطـن: أحـد أنـواع البلـوط المكـرر في أدبيـات النباتـات عـن لبنـان تـم تحديـده عـلى أنـه *Quercus pinnatifida* Gmelin، لكـن اسـم هـذا النـوع لم يعـد مقبـولًا. صحـح التحقيـق التصنيفـي التعريـف باسـم *Quercus*

Stephan et) المتوطنة في لبنان *kotschyana* O. Schwarz .(Teeny, 2017

توزيع أنواع البلوط: استنتج أن أنواع البلوط في لبنان متأثرة بشدة بالظروف المناخية حيث تشكل درجات الحرارة والهطول القوى المحركة الرئيسية للتوزيع (الملحق ٣). للركيزة تأثير طفيف على البلوط باستثناء *Quercus ithaburensis* Decne المحصورة في التربة البركانية (Stephan et al., 2016).

ارتباط النبات الجديد ببلوط المناظر الطبيعية البازلتية: تم تأكيد غابات *Quercus ithaburensis* كتحالف جديد في لبنان (*Quercion ithaburensi*). تم تمييز العديد من الجمعيات النباتية ما أدى إلى تحديد المستجدات (Stephan .(et al., 2019

أ.٢,٢ اللوز البري والبرقوق

تؤكد الأبحاث في البقاع أن أنواع اللوز البري (صورة ٥-٢١) لا تزال مكونًا مهمًا وغنيًا من النباتات الطبيعية في لبنان؛ ومع ذلك، فإنه ينبه من تآكلها الوراثي وتدهور الأنواع الخطرة .(Chalak et al., 2014; Chalak and Hamadeh, 2015) لم يتم العثور في الموائل الطبيعية المشار إليها في الأدبيات السابقة على *Prunus kotschyi, P. macrocarpa* و*P. monticola* (الملحق ٤).



صورة ٥-٢١. ازهار اللوز البري
مصدر الصورة: Myrna Semaan

لا تزال لأنواع اللوز البري مجموعة متنوعة من الاستخدامات من قبل المجتمعات الريفية بما في ذلك إعادة التشجير، ومصادر الجذر، وإنتاج العسل، والغذاء، وإنتاج الزيوت الأساسية ومصادر الطاقة.

تظهر أنواع البرقوق تنوعًا مورفولوجيًا عاليًا يكشف عن مستوى عالٍ من تغاير الزيجوت. في حين أن الأنواع آمنة وراثيا، فإنها تتعرض لمجموعة متنوعة من التهديدات البشرية؛ تشكل حرائق الغابات والرعي الجائر التهديدات الرئيسية لا سيما في شمال البقاع، ويزداد انتشار الزحف العمراني في شمال لبنان، كما يؤدي التكامل في الزراعة من خلال التطعيم إلى تآكل الأشجار البرية. يواجه بقاء اللوز البري خطرًا كبيراً يدفع بالفعل بعض الأنواع إلى الانقراض. تتطلب الحماية المطلوبة بشدة للأنواع المختلفة في موائلها البرية اتخاذ إجراءات وطنية.

أ.٣,٢ Sorbus and Cotoneaster

يضاف رقمين قياسيين جديدين إلى نباتات لبنان؛ تم اكتشاف *Sorbus persica* و*Cotoneaster morulus* حديثًا في محمية حرش إهدن الطبيعية (Dönmez et al., 2018).

ب) عائلات النباتات

سجل خط الأساس لأزهار الأوركيد في لبنان ٨٦ تصنيفًا في لبنان (Haber and Semaan-Haber, 2009). مؤخراً، تم تسجيل نوع *Platanthera holmboei* في منطقة عكار. يكشف التنويع في Ophrys apifera عن حدوث خمسة أصناف مسجلة حديثًا في لبنان (*Ophrys apifera* var. *chlorantha*, var. *aurita*, var. *purpurea*, var. *purpurea* f. *alba* & var. *flavescens*) (Addam et al., 2015 أ). تم وصف تنوع آخر حديث أيضًا: *Ophrys apifera* var. *libanotic* (K. Addam & M. Bou-Hamdan, 2015). كما تم اكتشاف أنواع فرعية جديدة ووصفها بما فيها Neotinea *tridentate* var. *libanotica* (K. Addam & M. Bou-Hamdan, 2014) و *Ophrys omegaifera* ssp. *Gharifensis* (Addam et al., 2013). يشير خط جديد من أبحاث أزهار الأوركيد إلى النجاح التكاثري الكبير لـ *Orchis galilaea* في لبنان، سيما وأن هذا النوع من الأنواع المتوطنة الإقليمية النادرة في لبنان والأردن وفلسطين (Machaka-Houri et al., 2012). بدأ إنشاء محمية صغيرة من أزهار الأوركيد في عام ٢٠١٣ لتكون علامة فارقة في المحميات الصغيرة بمشاركة المؤسسة الصناعية، لافارج - هولسيم؛ وهي تشكل أول محمية لأزهار الأوركيد في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (Semaan, 2016).

ج) الأنظمة البيئية

ج.١ جبل حرمون

تم التعرف على جبل حرمون كمنطقة تنوع بيولوجي رئيسية (مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية) معروفة بتنوعها البيولوجي الغني. سجّل استكشاف حديث لأنواع النباتات

الوعائيـة phanerogams 221 تـم جمعهـا في منطقـة جبـل حرمـون فيهـا خـلال الفـترة ٢٠١١-٢٠١٤ عـلى ارتفاعـات مـن ١,١٠٠ إلى ٢,٨٠٠ م؛ ٢٤ مـن الأنـواع التـي تـم جمعهـا كانـت متوطنـة (لبنـان وسـوريا)، وتـم تسـجيل ١١٥ صنفـاً لأول مـرة في هـذا النظـام البيئـي الجبـلي (Arnold et al., 2015).

ج.٢ أنظمة الأنهار

كشـفت الدراسـات التـي أظهـرت مواطـن نهـر وادي نهـر إبراهيم عـن تأثير الظـروف المناخيـة الحيويـة (درجـة الحـرارة والرطوبـة) والتضاريـس والجيومورفولوجيـا، نـوع الأسـاس الصخـري، ووجـود تربـة الطمـي، وتنـوع نظـام تدفـق الميـاه عـلى ثـراء التنـوع البيولوجـي وأصنـاف الأنـواع وغطـاء المظلـة مـن قبـل الأنـواع النهريـة. كـما كشـفت دراسـة أجراهـا سـتيفان وعيـسى (٢٠١٧ ب) أن انحـراف قنـاة النهـر هـو مـن أهـم عوامـل الاضطـراب التـي تؤثـر عـلى نوعيـة الموائـل النهريـة. تؤكـد الدراسـات أهميـة التدرجـات البيئيـة المتعلقـة بالارتفـاع، والمنحـدر، والمسـافة مـن مجـرى النهـر، وعـدد أشـهر الجفـاف عنـد التأثـير عـلى توزيـع وهيكليـة النباتـات الشـجرية النهريـة (Stephan and Issa, 2017 a) (الملحـق ٥). تـدل الآثـار المترتبـة عـلى هـذه النتائـج بشـكل كبـير عـلى أي اسـتراتيجية حفـظ أو اسـتخدام مسـتدام.

٢,١,٣,٥ الحيوانات البرية في لبنان

يُقـدر تنـوع أنـواع الحيوانـات في لبنـان بأكـثر مـن ٢٠,٠٠٠ نـوع (MoE, 2011; Azar, personal communication) مـع ٤٦٪ مـن هـذا التنـوع يزدهـر في الموائـل الأرضيـة.

أ) ثدييات لبنان

تـم تجميـع تسـعة وخمسـين نوعًـا معروفـًا مـن الثدييـات الأرضيـة في عـام ٢٠١١ (MoE/UNDP/ECODIT, 2011). يشـير الوضـع العالمـي للأنـواع المسـتند إلى اللائحـة الحمـراء للاتحـاد الـدولي لحمايـة الطبيعـة إلى مسـتوى أقـل قلقًـا مـن التهديـد لجميـع الأنـواع التـي تحـدث في لبنـان، باسـتثناء الضبـع المخطـط (*Hyaena hyaena*) المهـدد نسـبياً، و (*Vormela peregusna*) Marbled Polecat الضعيـف. تبقـى حالـة الثدييـات كـما تـم تقييمهـا مسـبقًا ٣٦,٥٤٪ مـن الثدييـات الموجـودة نـادرة، و١,٩٢٪ مهـددة نسـبياً، و٧,٧٪ معرضـة للخطـر، و١,٩٢٪ عـلى وشـك الانقـراض (MoE/UNDP/ECODIT, 2011). في عـام ٢٠١٣، تـم الإبـلاغ عـن أنـواع الثدييـات، الفـرس الإيـراني (*Microtus irani*, order Rondentia) لأول مـرة في لبنـان؛ يعتمـد اكتشـافه في طرابلـس عـلى دراسـة تسلسـل السـيتوكروم ب (Kryštufek et al., 2013). مـن الملاحظـات الميدانيـة، تظهـر أعـداد الخنازيـر البريـة زيـادة ملحوظـة ناتجـة عـن العلامـات المتكـررة والوفـرة لوجودهـا في العديـد مـن المحميـات. السـنجاب، الـذي تـم تسـجيله سـابقًا عـلى أنـه عـلى وشـك الانقـراض، أصبـح أكـثر تواتـرًا في العديـد مـن المحميـات؛ لا يمكـن تأكيـد مـا إذا كان عددهـا قـد زاد تحـت الحمايـة. أشـار الرعـاة إلى المزيـد مـن مشـاهدات الذئـاب، وتأكـد سـجل تكاثـر في أحـد المحميـات؛ إلا أنـه لا يمكـن تعديـل حالـة قابليـة تأثـر الأنـواع فقـط مـن خـلال الملاحظـات الميدانيـة. لم تتـم دراسـة مكانـة النوعـين الوحيديـن مـن الثدييـات المتوطنـة في لبنـان (*Nyctalus noctula lebanoticus and Myotis myotis macrocephalus*).

ب) حشرات لبنان

مـن المعـروف وجـود مـا يقـدر بنحـو ٨٤٢ نوعًـا مـن الحـشرات في لبنـان (MoA/UNEP/GEF, 1996)؛ إلا أن التقديـر المكتسـب للمتخصصـين يقيـم عـدد الأنـواع بـين ١٤,٠٠٠ و١٨,٠٠٠ نـوع (Azar, D. personal communication). تميـزت السـنوات العـشر الماضيـة باهتـمام متزايـد باستكشـاف هـذه الفئـة البيولوجيـة، فقـد جمعـت رحلـة استكشـافية للحـشرات أجريـت بـين ٢٠١٥-٢٠١٨ بواسـطة المتحـف الهنغـاري للتاريـخ الطبيعـي وشركاء متعاونـون في لبنـان حـوالي ١٠٤ نـوع معـروف مـن فئـة Insecta، ٥٢ نوعًـا معروفـًا مـن Coleoptera، و٣٠ مـن Lepidoptera؛ تـم وصـف العديـد مـن الأنـواع الجديـدة للعلـم أيضًـا مـن Order Coleoptera (صـورة ٥-٢٢) (Novak, 2017; Bálint et al., 2016; Háva & Németh, 2016; Németh, et al., 2019; Szenasi, Nemer, & Németh, 2019; Markus & Németh, 2016; Bezdek, 2018; Németh, 2019; Kostal, 2018).




صورة ٥-٢٢. أنواع مختلفة من غمدات الأجنحة،
(يمين) ***Prionychus ottoi* sp. nov. (holotype)**
(شمال) ***Hymenalia ehdenica* sp. nov. (holotype)**
المصدر: **Novak, 2017**

ج) أحافير المفصليات

سـيقدم هـذا القسـم نظـرة ثاقبـة عـلى ثـراء التنـوع البيولوجـي آخـر الـذي يثبـت قيمتـه وأهميتـه لفهـم الاتجاهـات التطوريـة في التنـوع البيولوجـي للمفصليـات، وهـي دراسـة أحافـير المفصليـات. انقرضـت هـذه الأنـواع منـذ فـترة طويلـة، إلا أنـه يتـم التقـاط أمثلـة عـلى الأنـواع في الكهرمـان. أدت الأبحـاث

التـي أجريـت عـلى الكهرمـان اللبنـاني مـن ١٩٩٩ إلى ٢٠٢٠ إلى اكتشـاف ١٠٥ أصنـاف مـن المفصليـات وصنـف واحـد مـن الطحالـب الخـضراء؛ ٧٣ مـن تلـك الأصنـاف تمثـل أجناسًـا وأنواعًـا جديـدة تـم تسـجيلها لأول مـرة في العلـم، و٢١ تصنيفًـا آخـر هـي أنـواع جديـدة. يحمـل جـزء كبـير مـن التسـمية المختـارة إشـارة فخريـة للبنـان في سـمات الجنـس أو الأنـواع Arillo et al., 2019; Shcherbakov and Azar, 2019; Azar) et al., 2019; Wichard et Azar, 2017; Legalov et al., 2017; Kirejtshuk et al., 2016; Krogmann et al., 2016; Angelini et al., 2016; Choufani et al., 2015; Kirejtshuk et al., 2015; Choufani et al., 2014; Kovalev et al., 2013; Azevedo et .(Azar, 2012; Azar et al., 2011; Szwedo et al., 2011

د) طيور لبنان

تـم تسـجيل ٤٠٥ نوعـاً مـن الطيـور في لبنـان حتـى نهايـة كانـون الثـاني ٢٠٢١؛ تـم تسـجيل مشـاهدات جديـدة للطيـور في الملحـق ٦؛ يبلـغ عـدد الطيـور المهاجـرة التـي تمـر عـبر لبنـان أو زوار الشـتاء أو كليهـما ٢٨٥ نوعًـا (٧٠,٤٪) ؛ ٦٩ نوعًـا (١٧,٠٪) مـن الشـاردين؛ ٧٣ نوعًـا (١٨,٠٪) مـن المعششـين الصيفيـين، و٦٥ نوعًـا (١٦,٠٪) معششـين اصليـين؛ وتجـدر الإشـارة إلى أن بعـض الأنـواع تنـدرج في أكـثر مـن فئـة (Ramadan-Jaradi et al., 2020). مـن بـين الأنـواع المتبقيـة، هنـاك أربعـة أنـواع حالـة ملحوظـة غـير مؤكـدة؛ نشـأ اثنـان مـن عمليـات الهـروب؛ تـم تقديـم ثلاثـة؛ واثنـان اختفيـا مـن لبنـان منـذ حـوالي ٧٠ إلى ١٢٠ عامًـا لكنهـما عـادا للظهـور مؤخـرًا كشـاردين. تشـير اللائحـة الحمـراء للاتحـاد الـدولي لحمايـة الطبيعـة للحـلات المهـددة وجـود نـوع واحـد مـن طيـور لبنـان معـرض لخطـر شـديد، و٤ معرضـة للخطـر، و١٣ مهـددة، و٢٤ على وشـك التهديـد؛ يعـرض الملحـق ٧ تفاصيـل حـول أنـواع الطيـور المهـددة عالميـاً في لبنـان. نظـرًا للصيـد غـير المنضبـط سـابقًا والتهديـدات الأخـرى، تـم تصنيـف الانخفـاض المتتـالي في الأنـواع الشـائعة بنسـبة ١٤٪ في عـام ١٩٩٩، و١٨٪ في عـام ٢٠٠٣، و١٩,٨٪ في عـام 2008 (MoE/UNDP/ECODIT, 2011)؛ مـن المتوقـع أن ينعكـس هـذا الاتجـاه مـع تحسـين تطبيـق وتنفيـذ قانـون الصيـد منـذ عـام ٢٠١٧، ومـع الزيـادة الملحوظـة في المناطـق المحميـة أيضًـا.

هـ) الأصناف العشبية

كشـفت إعـادة تقيـيم عـام ٢٠١٧ للزواحـف عـن جـرد لــ ٦٣ نوعًـا معروفًـا (UETZ, 2017) مضيفـةً ٨ أنـواع إلى السـجلات السـابقة، والتـي كانـت ٤٢ نوعًـا مـن الزواحـف في عـام ١٩٩٦ (MoA/UNEP/GEF, 1996)، ثـم ٤٤ نوعًـا (Hraoui-Bloquet et al., 2002)، إلى ٥٥ نوعًـا تـم الإبـلاغ عنهـا في عـام ٢٠١١ (MoE/UNDP/ECODIT, 2011). يرتبـط العـدد المتزايـد باسـتمرار مـن الأنـواع المحـددة في الغالـب بتعزيـز استكشـاف الموائـل والمناطـق الجديـدة. تتميـز طبيعـة لبنـان بثلاثـة أنـواع متوطنـة؛ يعيشـون في موائـل محـدودة في المرتفعـات الشـاهقة في جبـل لبنـان والجبـال الشرقيـة وحرمـون (Hraoui-Bloquet personal communication) (صـورة ٥-٢٣). لا يـزال جـرد أنـواع البرمائيـات في لبنـان مـع تحديـد ٧ أنـواع معروفـة، ٥ منهـا ضفـادع (MoE/UNDP/ECODIT, 2011). عـلى الصعيـد العالمـي، يعتـبر نوعـان مـن البرمائيـات في لبنـان و١٧ نوعًـا مـن الزواحـف مهـددة.





صورة ٥-٢٣. أفعى جبل لبنان *(Montivipera bornmuelleri)*
مصدر الصورة: Lebanese Wildlife

شـهدت السـنوات العـشر الماضيـة اتجاهـاً نحـو انخفـاض هطـول الأمطـار وارتفـاع درجـات الحـرارة في الصيـف مـع انتشـار الأيـام الحـارة، وقـد أدى ذلـك إلى جفـاف الموائـل المائيـة في وقـت مبكـر مـن الموسـم، وخاصـة الميـاه الضحلـة وموائـل ميـاه المسـتنقعات، مـا أدى إلى زيـادة الضغـوط عـلى أنـواع البرمائيـات. يـؤدي تلـوث مصـادر الميـاه وتدمـير الموائـل وفقدانهـا إلى تفاقـم التهديـد الـذي تتعـرض لـه الأعشـاب. ينتـج عـن زيـادة عـدد المحميـات الطبيعـية والمسـاحات السـطحية المحميـة أثـر إيجـابي ومشـجع. تأسـف د. هـراوي-بلوكيـه (التواصـل الشـخصي) أن لبنـان فقـد أحـد أهـم الأنمـاط الحيويـة للأعشـاب عـلى وجـه الخصـوص، وكذلـك الحيوانـات والنباتـات؛ هـذه هـي الشـواطئ الرمليـة الواقعـة جنـوب بـيروت حتـى الناقـورة، والتـي تحافـظ عـلى أهميـة طبيعـية مختلفـة تمامًـا عـن الشـواطئ الرمليـة الشـمالية؛ الموائـل مختلفـة بحيـث يكـون تواتـر الأنـواع أقـل باتجـاه الشـمال.

٣,١,٣,٥ التنوع البيولوجي للمياه العذبة

يبلغ إجمالي عدد أنواع الحيوانات والنباتات في المياه العذبة ٩٨٧ نوعًا (Al-Zein, 2001)، منها ٦٥٦ نوعًا من لافقاريات المياه العذبة المعروفة والتي تشمل ٦١ نوعًا من الديدان، و٤١ نوعًا من الرخويات، و٦٠ نوعًا من القشريات، و٤٩٤ نوعًا من الحشرات (MoA/UNEP/GEF, 1996). تم تقييم مساهمة التنوع البيولوجي للمياه العذبة في إجمالي التنوع البيولوجي بنسبة ١٦٪ من إجمالي الحيوانات و٦٪ من إجمالي أنواع النباتات في لبنان. وتشير التقديرات أيضًا إلى أن ٥٪ من حيوانات المياه العذبة في البلاد مهددة، بما في ذلك قندس *Lutra lutra* المهدد نسبياً عالميًا، و١,٣٪ متوطنة (MoA/UNEP/GEF, 1996)، وتعاني الأنظمة البيئية للمياه العذبة من اضطرابات شديدة من مجموعة متنوعة من التهديدات بما في ذلك التلوث واستصلاح الأراضي للبناء أو الزراعة (Chalak, 2016; AFDC, 2019).

أ) أسماك المياه العذبة

تضم أسماك المياه العذبة ٢٥ نوعا؛ تشير حالة حفظها إلى نوع واحد معرض للخطر، وثلاثة أنواع مهددة بالانقراض، واثنان في خطر شديد. واعتبرت أسماك المياه العذبة المتوطنة الوحيدة في لبنان، *Phoxinellus libani*، منقرضة في عام ١٩٩٦ (MoA/UNEP/GEF, 1996)؛ أكدت المشاهدات اللاحقة وجودها في بحيرة اليمونة ونهر الليطاني وبحيرة القرعون، ما شجع على احتمال حدوثها في مواقع أخرى أيضًا (Al Zein, 2001). لسوء الحظ، فإن مواقع حدوثها مرة أخرى مهددة بشدة؛ تعرضت بحيرة اليمونة للأعمال، ونهر الليطاني وبحيرة القرعون ملوثان بشدة (Yazbek et al., 2019). بشكل عام، من المعروف أن الصيد الجائر قد تسبب في إبادة بعض أنواع الأسماك من بعض الأنهار (MoE/GEF/UNDP, 2009). على الجانب الآخر، تم تطوير تربية الأحياء المائية في بعض الأنهار لإدخال أنواع للحصاد (Al Zein, 1997). نمت صناعة تربية الأحياء المائية بشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة، ويرتبط ذلك غالباً بالسياحة.

ب) الرخويات

جذبت الرخويات المزيد من الأبحاث في السنوات الأخيرة. وأكد مسح أنهار لبنان وجود *Pseudobithynia hamicensis*, *P. kathrini*, *P. levantica*, *P. badiella*, *P. saulcyi* و *P. amiqensis* خاصة في أنهار أبو علي والعاصي والليطاني (Glöer et al., 2012). جمع مسح آخر للرخويات النهرية والبرية ١٧ نوعًا للمياه العذبة، و ٣ نوعًا من أنواع البطنية الأرضية بالإضافة إلى ٦ محار صغير؛ كما تم تسجيل ١١ رقماً قياسياً جديداً للرخويات لأول مرة في لبنان (Bößneck, 2011).

٤,١,٣,٥ التنوع البيولوجي الوراثي والزراعي

أ) التنوع البيولوجي الزراعي

من المعروف أن "التنوع البيولوجي للأغذية والزراعة" هو الأساس البيولوجي للأمن الغذائي الذي يدعم سبل عيش الناس بشكل مباشر أو غير مباشر. تهدف الاستراتيجية الزراعية الجديدة في لبنان للأعوام ٢٠١٥-٢٠١٩ إلى تعزيز الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية والوراثية، والتي من شأنها مكافحة آثار تغير المناخ، وتدهور الأراضي، والرعي الجائر، وأنماط المحاصيل غير المناسبة، والإفراط في الاستخدام، والاستغلال المفرط. تم تخصيص العديد من مكونات الاستراتيجية لتعزيز الحفظ والاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي الزراعي والموارد الجينية. تم اتخاذ تدابير ملموسة لوقف القرصنة البيولوجية؛ أصدرت وزارة الزراعة قراراً بتنظيم استخدام وتصدير الزعتر والأوريغانو (قرار ١٧٦/١ بتاريخ ٦ آذار ٢٠١٢).

ب) الموارد الوراثية

وضع لبنان "استراتيجيته الوطنية لحفظ وإدارة الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة للفترة ٢٠١٥-٢٠٣٥" (TCP/SNO/3401FAO project). تهدف الإستراتيجية إلى تعزيز وضمان الإدارة العقلانية للموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة من الحفظ إلى الاستخدام المستدام بما في ذلك تسليم البذور في نهج مستمر. وهو يدعو إلى مواءمة أنشطة الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة ذات الصلة مع خطط التنمية الوطنية الأخرى طويلة الأمد على سبيل المثال الإستراتيجية وخطة العمل الوطنية للتنوع البيولوجي، وأهداف أيشي للتنوع البيولوجي العالمي. كما تدعو إلى التنفيذ الملائم للاتفاقية الدولية للموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة، وتعزز الوصول إلى الموارد الوراثية النباتية وتقاسم المنافع التي قد تنشأ عن استخدامها. قام لبنان بتحديث خطة عمله العالمية، وطور آليته الوطنية لتبادل المعلومات من أجل الحفاظ على الموارد الوراثية النباتية واستخدامها المستدام. بُذلت جهود كبيرة للحفاظ على الموارد الوراثية للمحاصيل المزروعة وأقاربها البرية في بنك الجينات الوطني، الذي يضم ١٣٨٠ مدخلًا من الحبوب والبقول والخضروات وأشجار الفاكهة. كما تمت دراسة التنوع الجيني للغابات بالنسبة لعدد قليل من أنواع الغابات. على مستوى حالة الاستخدام من قبل المجتمع، يستخدم الشعب اللبناني

بشـكل عـام المـوارد الجينيـة المختلفـة بشـكل جيـد لأغـراض الطهـي، وكذلـك صيـد الأسـماك والصيـد وصناعـة العسـل والفحـم والترفيـه والسـياحة البيئيـة. إلى جانـب نباتـات الزينـة والطبيـة والبريـة الصالحـة لـلأكل والغابـات والأعـلاف، يتـم حاليًـا زراعـة واسـتخدام أكـثر مـن ٨٠ نوعًـا للأغذيـة والزراعـة في البـلاد (Chalak, 2016).

ج) الكائنات المعدلة وراثياً في لبنان

تشـكل الكائنـات المعدلـة وراثيًـا تهديـدًا محتمـلاً للتنـوع البيولوجـي في لبنـان. منـذ تمـوز ٢٠٠٥، يتـم تنفيـذ إطـار وطنـي للسـلامة الأحيائيـة يسـتند إلى الأحـكام المنصـوص عليهـا في تنفيـذ بروتوكـول قرطاجنـة للسـلامة الأحيائيـة. وقـد دعمـت وزارة الزراعـة ذلـك مـن خـلال إصدارهـا عـام ٢٠٠٦ لتدابـير الصحـة والصحـة النباتيـة (قانـون ٧٧٨) التـي تحظـر اسـتيراد البـذور والشـتلات المعدلـة وراثيًـا التـي قـد تـؤدي إلى إدخـال أمـراض وسـموم جديـدة إلى لبنـان (Chalak, 2015). انضـم لبنـان في عـام ٢٠٠٨ إلى بروتوكـول قرطاجنـة (بروتوكـول السـلامة الحيويـة) الـذي ينظـم حركـة واسـتيراد وتصديـر واسـتخدام الكائنـات المعدلـة وراثيًـا عـبر الحـدود. تحـت توجيهـات بروتوكـول قرطاجنـة، أعـدت وزارة البيئـة مـشروع مرسـوم لتنظيـم اسـتيراد الكائنـات المعدلـة وراثيًـا بنـاءً عـلى تقييـم المخاطـر لـكل حالـة عـلى حـدة. لا يـزال مـشروع المرسـوم بانتظـار مصادقـة مجلـس الـوزراء (MoE/GEF/UNDP, 2019). تـم تعريـف تنفيـذ البروتوكـول عـلى أنـه الهـدف الوطنـي رقـم ٣ بموجـب التقريـر الوطنـي السـادس لاتفاقيـة التنـوع البيولوجـي، مـع تحديـد عـام ٢٠٣٠ باعتبـاره الموعـد المحـدد لبـدء تشـغيل آليتهـا (MoE/GEF/UNDP, 2019). عمليـا، حظـر لبنـان حتـى الآن اسـتيراد البـذور والشـتلات، إلا أنـه لا توجـد أنظمـة وطنيـة بشـأن الأنـواع الأخـرى مـن المنتجـات المعدلـة وراثيًـا. يوجـد خطـر التلـوث العـرضي للسلسـلة الغذائيـة البشريـة مـن خـلال المنتجـات المعدلـة وراثيًـا التـي كانـت مخصصـة للحيوانـات فقـط. يسـتدعي هـذا الأمـر اعتـماد إجـراءات تنظيميـة للتعامـل مـع جميـع مصـادر الكائنـات المعدلـة وراثيًـا التـي تصـل لبنـان (Sakr et al., 2014).

٢,٣,٥ الأنظمة البيئية الساحلية والبحرية

يمتـد السـاحل اللبنـاني عـلى مسـافة تزيـد عـن ٢٢٠ كلـم مـن العريضـة شـمالاً إلى رأس الناقـورة جنوبـاً (Badreddine et al., 2018). إلا أنـه، واسـتنادًا إلى حسـابات نظـم المعلومـات الجغرافيـة لصـور كويـك بـيرد ٢٠١٠ الحساسـة للألـوان (٠,٦ م) والتصويـر الجـوي لعـام ١٩٦٢ (٠,٥ م) باسـتخدام طريقـة تفسـير الصـور، تـم حسـاب طـول الخـط السـاحلي عنـد ٢٩٧,٨٧ كلـم في عـام ١٩٦٢، و٣٧٠،٩٢ كلـم في عـام ٢٠١٠، عـلى التـوالي (MCR-IoE-UoB, unpublished; Mitri et al, 2020). يتميـز السـاحل بشـكل أسـاسي بثـلاث خلجـان و١٢ رأس بـارز ودلتـا أنهـار عـدة.

١,٢,٣,٥ البيئة الفيزيائية للمنطقة الساحلية اللبنانية

أ) موارد المياه العذبة

تـم الإبـلاغ عـن متوسـط هطـول الأمطـار السـنوي بـين ٨,٦ مليـار م٣ و٩,٧ مليـار م٣، منهـا مليـار م٣ بسـبب الثلـوج (MoEW/UNDP, 2014; Fayad et al., 2017). يوجـد في لبنـان ٢,٠٠٠ ينبـوع و١٧ نهـرًا معمـرًا رئيسـيًا يتدفـق منهـا ١٥ نهـرًا إلى الميـاه السـاحلية لتوفـير الرواسـب وتحميـل المغذيـات خاصـة أثنـاء الفيضانـات، وبالتـالي تسـاهم بشـكل كبـير في إنتاجيـة المـوارد البحريـة السـاحلية (MoE/UNDP/ECODIT, 2011). لا يُسـمح لهـذه الأنهـار بالفيضـان بشـكل طبيعـي، ويتـم التقـاط معظـم الميـاه العذبـة السـطحية واسـتخدامها لتلبيـة الاحتياجـات البشريـة. تشـير التقديـرات حاليًـا إلى أن مـوارد الميـاه العذبـة المتجـددة المتاحـة لمتوسـط عـام ممطـر في الدولـة تبلـغ حـوالي ٤,١٠٠ مليـون م٣ (Sorour Al Housseiny, 2016). كـما يـأتي أكـثر مـن ٥٠٪ مـن ميـاه الـري مـن الآبـار الجوفيـة والآبـار. وتجـدر الإشـارة إلى أن طبقـات الميـاه الجوفيـة في لبنـان تتعـرض للاسـتغلال المفـرط لدرجـة تجـف الآبار أو تـزداد ملوحتهـا (MoE/UNDP/ECODIT, 2011; MoEW/ECODIT, 2015; Fayad et al., 2017).

ب) الموائل الساحلية

السـواحل اللبنانيـة هـي مزيـج مـن الشـواطئ الرمليـة (~ ٢٠٪) والشـواطئ الصخريـة (~ ٨٠٪). بالنسـبة للطبقـات السـفلية الليـنة والصلبـة، توجـد عـدة أنـواع مـن الموائـل السـاحلية عـلى طـول السـاحل حيـث تنتـشر الأنـواع بـين الموائـل فـوق السـاحلية، والمتوسـطة السـاحلية، وتحـت السـاحلية، والقريبـة مـن السـاحلية. بالإضافـة إلى شـواطئ الرمـال والحـصى، تتشـكل الشـواطئ الصخريـة مـن منصـات فرميدتيديـة، وجـزر صخريـة بعيـدة عـن الشـاطئ (أي محميـة جـزر النخيـل- المينـا، الزيـر - صيـدا، إلـخ)، ومنحـدرات الحجـر الرمـلي والحجـر الجـيري (أي جبيـل ورأس الشـقعة ورأس. البياضـة)، والكثبـان الرمليـة السـاحلية (أي الرمـال المتحركـة: صـور، المسـتقرة: المطـار)، والكهـوف السـاحلية (أي بـيروت وعمشـيت ورأس الشـقعة)، (صـورة ٥-٢٤).





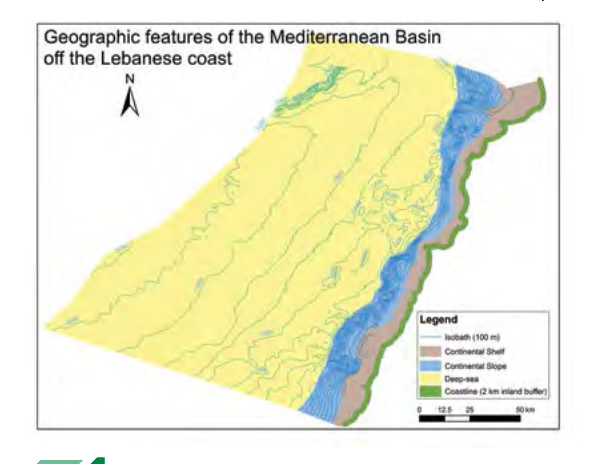
صورة ٥-٢٤. المواقع الساحلية الأساسية في لبنان
المصدر: Prepared by MCR-IoE-UoB, 2020

لم يتم تحديد الموائل البحرية في لبنان بشكل جيد أو خرائط خاصة بجمعيات الحيوانات والنباتات. وصف مركز النشاط الإقليمي للمناطق المحمية بشكل خاص وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة/خطة عمل البحر الأبيض المتوسط (٢٠١٨ أ) أكثر من ٢٠ تكاثرًا حيويًا قاعيًا للطبقات السفلية الصلبة للصخور الساحلية والصخور تحت الساحلية والصخور فوق الساحلية. تم تقسيم الموائل بين الطبقات السفلية الصلبة والناعمة للأقسام البحرية باستخدام "كتيب لتفسير أنواع الموائل البحرية لاختيار المواقع التي سيتم تضمينها في قوائم الجرد الوطنية للمواقع الطبيعية ذات الأهمية للحفظ" (UNEP-MAP–RAC/SPA, 2015)، وقد خلصوا إلى أن بعض خصائص الموائل القاعية في لبنان تعد غريبة ما يخلق صعوبات في استخدام موئل البحر الأبيض المتوسط /تصنيفات التكاثر الحيوي (SPA/RAC-UNEP/MAP, 2018a). من بين هذه القيود:

- ندرة البحث في الموائل البحرية.
- خصوصية واختلاف بعض الموائل عن باقي مناطق البحر الأبيض المتوسط.
- التجانس النسبي للحيوانات والنباتات تحت الشاطئ (خط حراري أواخر الصيف على عمق ٤٠-٥٠ م).
- تأثير بعض أنواع lessepsians على الموائل.
- التغيرات الموسمية الواضحة في تكوين النباتات.

ج) الجرف القاري

يمتد الجرف القاري من ٠ متر من الشاطئ إلى عمق يتراوح بين ١٠٠-٢٠٠ م، وهو واسع نسبيًا في الشمال بين أنفه وعكار (١٨ كلم) وجنوبًا بين رأس بيروت والناقورة (٧ كلم). بين بيروت وانفه، الجرف ضيق للغاية (أقل من ٣ كلم) حيث يُظهر الهامش أشد انحدار له، مع انخفاض عمق المياه من ١٠٠ إلى ١٥٠٠ م في أقل من ٥ كلم (صورة ٥-٢٥؛ MoE/UNEP/GEF a, 2016; El Khoury et al., 2020; Bariche & Fricke, 2020).





صورة ٥-٢٥. الخصائص الجغرافية لحوض البحر قبالة الساحل اللبناني
المصدر: El Khoury et al., 2020

د) خصائص مياه البحر، الأمواج، التيارات والمد والجزر

تتميز المياه اللبنانية بتعاقب مرحلتين حراريتين سنويتين: المرحلة الباردة في الشتاء والمرحلة الدافئة في الصيف تفصل بينهما فترتان قصيرتان متداخلتان في الربيع والخريف. تكون المياه السطحية للبحر مختلطة جيدًا نسبيًا خلال موسم البرد وتكون أكثر طبقية طوال بقية العام. تتراوح متوسطات درجة حرارة سطح البحر من ١٧ درجة مئوية كحد أدنى في شباط إلى ٣٠ درجة مئوية كحد أقصى في آب. هذه الخصائص تفيد المنطقة الساحلية في لبنان، ففي الشتاء يسخن البحر الكتل الهوائية بسبب ارتفاع درجة حرارة سطح البحر مقارنة بدرجة حرارة الهواء المحيط؛ في الصيف، يكون العكس

حيث تكون درجة حرارة سطح البحر أقل من درجة حرارة الهواء المحيط، وبالتالي يساهم البحر في تبريد الكتل الهوائية (Abboud Abi Saab et al., 2013).

أما بالنسبة لملوحة المياه السطحية، فقد تراوحت بين ٣٨,٥ وحدة ملوحة عملية في الشتاء و٣٩,٧ وحدة ملوحة عملية في الصيف في المحطات البحرية مع تقلبات أكبر في الشواطئ القريبة بمتوسط ملوحة سنوي يبلغ ٣٨,٩١ وحدة ملوحة عملية (Kouyoumjian and Hamze, 2012; Ouba et al., 2016; Hassoun et al., 2019).

نشاط المد والجزر على الساحل اللبناني ضعيف ويشبه متوسطات البحر الأبيض المتوسط التي تتراوح بين ٣٠ إلى ٤٠ سم (Kabbara, 2005; Awad and Darwich, 2009; Lakkis, 2011 a & b). تتقلب مستويات المياه على الشواطئ اللبنانية في الغالب بسبب الأمواج الناتجة عن الرياح.

فيما يتعلق بالموجات والتيارات، لم يتم بحثها بشكل جيد ويمكن تلخيص المنشورات المتفرقة الوحيدة المتاحة على النحو التالي:

- تهب الرياح السائدة في لبنان من الجنوب الغربي لمعظم العام. بالنظر إلى الخلجان القليلة المحمية، يتعرض الساحل مباشرة للأمواج والعواصف الساحلية. تتميز الأمواج على طول الساحل بسعة ضعيفة وطول موجي قصير. بيانات السلاسل الزمنية طويلة المدى للموجات غائبة وتظهر السجلات تباينًا كبيرًا بين الدراسات والمناطق. أظهرت العوامات التي تم نشرها قبالة سواحل بيروت خلال ١٢ شهرًا في عام ٢٠٠٣ متوسط ارتفاع موجي شهريًا بحد أقصى ١,٤١ م بينما لا تتوفر معلومات عن البيئة القريبة من الشاطئ لعمق يتراوح بين ١٠ إلى ٢٠ م (Aoun et al., 2013). أظهرت البيانات التي سجلها مرصد طرابلس للبيئة والتنمية بين عامي ٢٠١٢ و٢٠١٧ أن أعلى موجات في طرابلس كانت حوالي ١,١ م مسجلة بشكل رئيسي في فصل الشتاء أثناء العواصف (El Khoury et al., 2020). من ناحية أخرى، تسجل أقوى الرياح خلال الفترة من تشرين الثاني إلى آذار، خاصة خلال العواصف الشتوية الشديدة التي تتسبب في موجات يصل ارتفاعها الأقصى إلى ٩ م في بيروت و١,٨ م في طرابلس (Kabbara, 2005).
- تتبع التيارات البحرية اتجاهًا شماليًا شرقيًا تماشيا مع الدوران العام في عكس اتجاه عقارب الساعة لشرق البحر الأبيض المتوسط. يصل التيار الشرقي العام إلى لبنان بسرعة ضعيفة نسبيًا مسجلة حوالي عقدة واحدة أثناء الرياح الغربية القوية (NG-IA, 2017; El Khoury et al., 2020) بينما تتشكل التيارات الدوامة المحلية بالقرب من الشاطئ وتتبع اتجاه عقارب الساعة. تخلق هذه التيارات الدوامية حركة جنوبية للرمال على طول المناطق الساحلية المغلقة نسبيًا ما يتسبب في كثير من الأحيان في تراكم مستمر للرمال عند مداخل الموانئ (Issa et al., 2016; Fakhri et al., 2018).

هـ) عمليات الترسيب

ان الرواسب والأحمال العضوية المتدفقة مع فيضانات الأنهار ضرورية لتجديد رمال الشواطئ والإنتاجية البيولوجية للبيئات الساحلية. المصادر الرئيسية للرواسب الساحلية الموجودة على الشواطئ اللبنانية هي مستجمعات مياه الأنهار المجاورة، وكربونات الكالسيوم القادمة من الأصداف، والمعادن الأخرى القادمة من نهر النيل في مصر (Emery and George, 1963). كشف القارح (١٩٨١) في دراسته أن التأثير الرسوبي لنهر النيل ينتهي في صور في جنوب لبنان؛ على الرغم من أن هذه الرمال يمكن نقلها شمالاً بواسطة التيارات البحرية الناتجة عن الرياح الجنوبية الشرقية السائدة التي تسود معظم العام، خاصة في فصل الصيف. كذلك ونظرًا إلى أن المياه السطحية العذبة محدودة بسبب الاستخدامات البشرية وبسبب بناء سدود جديدة على طول الأنهار والوديان، تواجه المنطقة الساحلية والشواطئ في لبنان انخفاضًا مستمرًا في الرواسب والأحمال العضوية (Abou Dagher et al., 2013; Mitri et al., 2020). من المتوقع أن يؤدي ذلك إلى زيادة معدلات التآكل وانخفاض الإنتاجية البيولوجية مما يقلل المرونة الكلية للمنطقة الساحلية.

٢,٢,٣,٥ المواقع الحساسة على الساحل وفي قاع البحر

على الرغم من عدم وجود موائل نقية أو مفردة متبقية في لبنان، إلا أن الموائل المميزة لا تزال تعتبر ذات أهمية عالية بسبب ثرائها وأهميتها مثل تجمعات Coralligenous، منصات Vermitid، أخاديد أعماق البحار وغابات Cystoseira (Badreddine et al., 2018; SPA/RAC-UNEP/MAP, 2018a; Aguilar et al., 2018). لذا يوصى بشدة للحفاظ على هذه المواقع.

أ) المواقع الحساسة الساحلية

حافظت بعض المناطق الساحلية على بيئاتها الحيوية الطبيعية وجمالها. في هذا السياق، تم إعلان العديد من المحميات الطبيعية الساحلية ومواقع رامسار بموجب القانون؛ كما تم تحديد موائل ساحلية إضافية ذات قيمة إيكولوجية وثقافية كبيرة وتتطلب حماية قانونية.

أ.١ المناطق المحمية البحرية

أعلنت وزارة البيئة اللبنانية بالفعل ثلاث مواقع ساحلية كمحميات (الخريطة في الصورة ٥-٢٤ سابقاً):

- **محمية جزر النخيل:** تم إنشاؤها بموجب القانون ١٩٩٢/١٢١، وتتكون المحمية من ثلاث جزر صغيرة، جزيرة النخلة، سناني ورامكين، وهي تقع على بعد ٥,٥ كلم من ساحل طرابلس الشمالي لبنان (صورة ٥-٢٦). جزيرة النخلة هي الأكبر مع خط ساحلي صخري من الشمال الغربي إلى الجنوب وخط ساحلي رملي من الشمال إلى الشرق، وهي تشمل الكثبان الرملية الساحلية، ويصنف شاطئها الرملي كموقع تعشيش للسلاحف البحرية وأنواع الطيور. الجزيرتان الأخريان، سناني ورامكين، أصغر حجمًا وأغلب شواطئها صخرية. تكون المحمية مفتوحة للجمهور فقط خلال موسم الصيف بناءً على قرار لجنة الإدارة الخاصة به.
- **محمية شاطئ صور الطبيعية:** تم إنشاؤها بموجب القانون ١٩٩٢/٧٠٨ وتقع في جنوب لبنان، وهي موقع ساحلي وبحري يشمل الموائل الحساسة والمهددة: الكثبان الرملية الساحلية وبرك المياه العذبة مع أسرة القصب. المحمية مفتوحة للجمهور فقط خلال موسم الصيف بناءً على قرار لجنة الإدارة الخاصة به.
- **محمية ساحل العباسية الطبيعية:** تقع في جنوب لبنان، وقد تم إعلانها مؤخرًا كمحمية بحرية بموجب القانون ٢٠١٩/١٧٠. وهي تشمل كثبان رملية ساحلية وموقع تعشيش للسلاحف البحرية.



صورة ٥-٢٦. محمية جزر النخيل الطبيعية
مصدر الصورة: Sabine Saba, 2015

بالإضافة إلى ذلك، فإن "إستراتيجية لبنان للمحميات البحرية" اقترحت قائمة بالمناطق البحرية المحمية لدعم حفظ وإدارة الموائل والأنواع البحرية الهامة في لبنان (MoE/IUCN, 2012). تم تقييم الموائل الرئيسية لكل موقع ووصفها، مثل: التجمعات الدائمة أو العابرة لأنواع الأسماك؛ مناطق تعشيش السلاحف؛ المجالات التي تدعم التنوع العالي؛ المناطق التي تدعم الأنواع ذات الوفرة / التوزيع المحدود؛ المناطق التي تعتبر موائل مفضلة للأنواع المعرضة للخطر؛ والمناطق التي تحتوي على مجموعة متنوعة من أنواع الموائل القريبة من بعضها البعض.

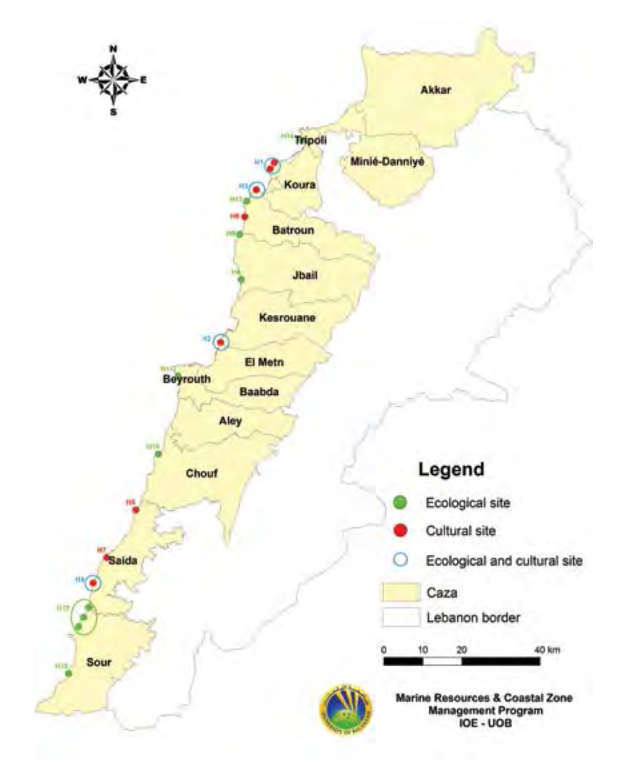
تحدد هذه الاستراتيجية كيف تتناسب السياسة المتعلقة بالبيئة البحرية مع إطار السياسة العامة للحكومة وما يمكن تحقيقه من خلال إنشاء الشبكة، (MoE/IUCN, 2012). المواقع الموصى بها هي (راجع الخريطة في الصورة ٥-٢٤ سابقاً):

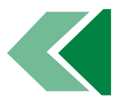
- الناقورة
- صخور صيدا
- منحدرات وكهوف الروشة
- منصة مرفأ بيروت الخارجية
- جبيل
- منطقة المدفون الصخرية
- سور البترون الفينيقي
- منحدرات راس شكا
- شبه جزيرة انفه

بالإضافة إلى ذلك، اقترحت الاستراتيجية خمس مصبات (الليطاني، والأولي، والدامور، ونهر إبراهيم، والعريضة) وأربعة مواقع للمياه العميقة (جرف بيروت، وخليج السان جورج، وخليج جونية، وخلجان صور) ليتم الإعلان عنها كمناطق بحرية محمية. في هذا السياق، طورت وزارة البيئة العديد من مسودات القوانين لإعلان المواقع الساحلية الجديدة كمحميات بحرية محمية. (الملحق 10؛ SPA/RAC–UNEP/MAP, 2018c).

أ.٢ المواقع الساحلية الحساسة بيئياً وثقافياً

ضمن مشروع "مراقبة الموارد البيئية في لبنان"، تم النظر في السمات الجغرافية والبيولوجية والثقافية بالإضافة إلى معايير أخرى مثل الضغوط المحتملة وحالة الحفظ لتصنيف أكثر المواقع الساحلية الحساسة (MoE/UNEP/UNDP, 2013a). تم اعتماد معايير اتفاقية التنوع البيولوجي ومركز التراث العالمي التابع لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) لتقييم وترتيب المواقع الساحلية كأولوية عالية أو متوسطة أو منخفضة، كما تمت التوصية بالحماية الفورية للمواقع ذات الأولوية العالية (صورة ٥-٢٧).





صورة ٥-٢٧. خريطة المواقع ذات الأولوية العالية الإيكولوجية والثقافية
المصدر: MoE/UNEP/UNDP, 2013a

يمثل الجدول ٥-١ المواقع ذات الأولوية العالية التي تم تحديدها بواسطة مشروع "مراقبة الموارد البيئية في لبنان"؛ المحميات الطبيعية المحمية الحالية والمواقع الطبيعية والحمى تمت مناقشتها في القسم ٤,١,٥,٥.

٣.أ مواقع رامسار

منذ دخول اتفاقية رامسار حيز التنفيذ في البلاد في ١٦ آب ١٩٩٩، حدد لبنان أربعة مواقع على أنها الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية (مواقع رامسار) والتي تغطي مساحة إجمالية تبلغ ١,٠٧٥ هكتار. من بين مواقع رامسار المعلنة، هناك ثلاثة مواقع ساحلية: محمية جزر النخيل الطبيعية ومحمية شاطئ صور الطبيعية، التي تم الإعلان عنها بالفعل كمناطق محمية بحرية، ورأس الشقعة، التي وكما ذكر سابقاً في مراحلها الأخيرة لإعلانها محمية بحرية (الصورة ٥-٢٤ آنفاً؛ موقع رامسار رقم ٩٧٩ المعلن عنه في ١٦ نيسان ١٩٩٩)، مع المركز الرابع وهو أرض عميق الرطبة في سهل البقاع.

٤.أ مناطق الطيور المهمة

من بين ١٥ منطقة مهمة للطيور تم الإعلان عنها في لبنان، هناك منطقة واحدة فقط، وهي محمية جزر النخيل الطبيعية، موقع ساحلي (راجع الخريطة في الصورة ٥-٢٤ آنفاً؛ (MoE/UNDP/GEF, 2014، 2014) (الملحق ١٤).

جدول ٥-١. مواقع مراقبة الموارد البيئية في لبنان ذات الأولوية العالية

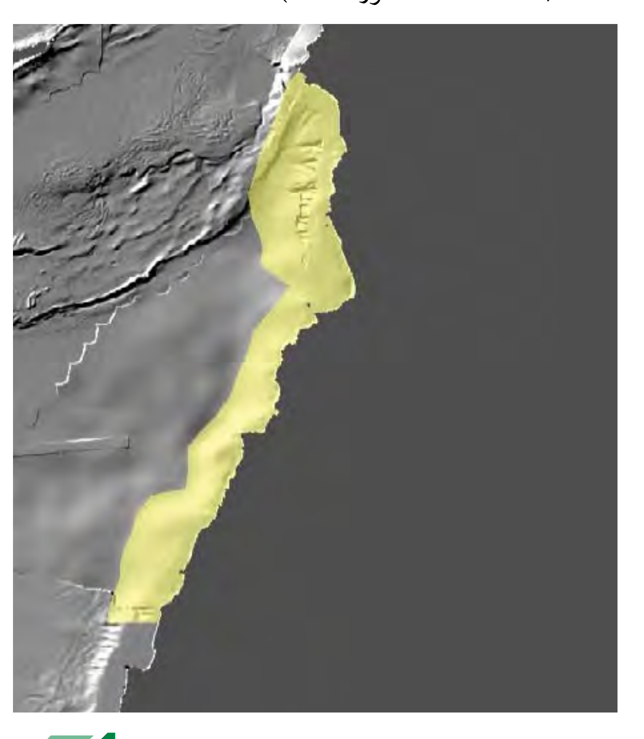
الرمز	الاسم	النوع
H1	راس انفه ساليناس، حائط الكورنيش ودير سيدة الناطور	بيئي وثقافي
H2	موقع نهر الكلب التاريخي ومصب نهره	بيئي وثقافي
H3	الرأس الصخري ومنحدرات رأس الشقعة + دير سيدة النورية	بيئي وثقافي
H4	شاطئ وكهوف عدلون	بيئي وثقافي
H5	القلعة البحرية في صيدا والمدينة المغمورة + الواجهة البحرية + المرفأ القديم	ثقافي
H6	المركز التاريخي ومرفأ الصيد في البترون	ثقافي
H7	تل الصرفند القديم	ثقافي
H8	(شواطئ في جنوب وشمال جبيل (جبيل - عمشيت	بيئي
H9	منطقة ميدفون الصخرية	بيئي
H10	مصب نهر الدامور	بيئي
H11	شاطئ الرملة البيضاء في بيروت	بيئي
H12	مصب القاسمية شاطئ محيلب (شاطئ صور الشمالي (رأس الدين - البحر	بيئي
H13	مدرجات سلعاتا	بيئي
H14	مدرجات الميناء	بيئي
H15	شاطئ المنصوري	بيئي

ب) المواقع الحساسة في قاع البحر

يتم عبور الجرف القاري الضيق للمياه اللبنانية بواسطة أنظمة الخلجان التي تتراوح من ٥٠ إلى أكثر من ١،٦٠٠ م في العمق وتربط المنطقة الساحلية بعمق البحر. نظرًا لأهميتها في توازن النظام البيئي، يجب تسليط الضوء على دورها واتخاذ الإجراءات لتزويد أنظمة الخلجان هذه بالحماية القانونية، لا سيما مع قطاع النفط والغاز الجديد.

الخلجان

الخلجان المغمورة هي عبارة عن "طرق سريعة فائقة" للمغذيات حيث يمكن أن تصل معدلات الاختلاط إلى ١،٠٠٠ ضعف المعدلات المقاسة في المحيط المفتوح. تعمل حركة المياه المرتبطة بالخلجان على تحسين الإنتاجية الأولية المحلية وعمل النظام البيئي للقاع والسطح. نظرًا لأهمية دور الخلجان، نظمت اتفاقية التنوع البيولوجي ورشة عمل في مالقة في إسبانيا في عام ٢٠١٤؛ وكانت الأهداف هي تحديد المناطق ذات الأهمية البيئية والبيولوجية في البحر الأبيض المتوسط؛ حيث اقترح لبنان إنشاء منطقة لشرق المتوسط تحت عنوان من منطقة وادي شرق ليفانتين (UNEP/CBD/EBSA/WS, 2014؛ صورة ٥-٢٨).

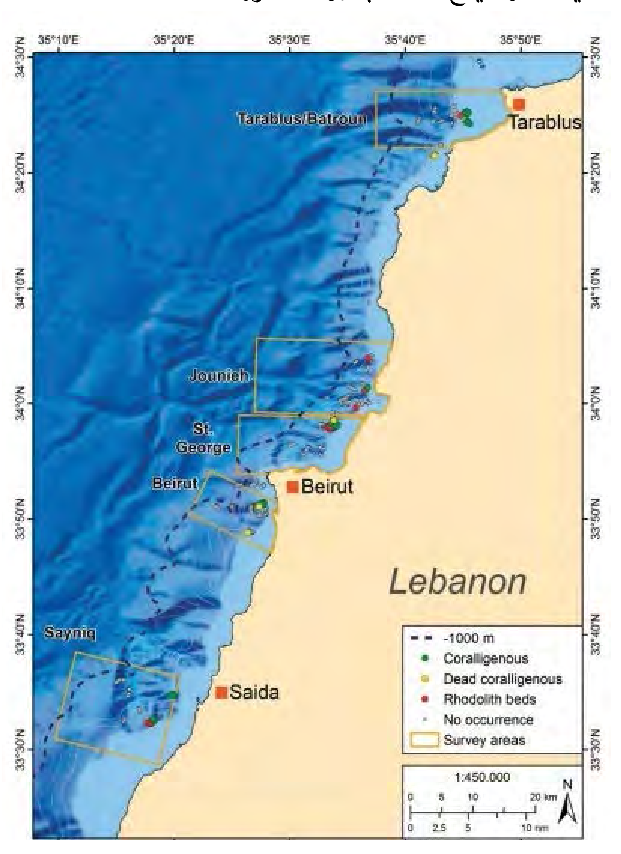


صورة ٥-٢٨. منطقة وديان بلاد الشام المقترحة (الأصفر)
المصدر: UNEP/CBD/EBSA/WS, 2014

تبلغ مساحة هذه المنطقة داخل المياه الإقليمية اللبنانية حوالي ١،٢٤٠ كلم². بالإضافة إلى ذلك، وصفت Oceana – MedNet (٢٠١١) العديد من السمات المحددة ذات الأهمية من بين العديد من المناطق الأخرى في منطقة بلاد الشام التي تبرز أهمية اتفاقية منطقة وادي شرق ليفانتين، وهي:

- عدة فتحات حرارية مائية
- ينابيع المياه العذبة المغمورة
- موائل خاصة: أسرة رودوليث/ميرل، طين bathyal، قاع رملي
- الأنواع ذات القيمة البيئية والتجارية

بناءً على طلب وزارة البيئة، تم القيام برحلة استكشافية في أعماق البحار بتمويل من مؤسسة مافا في عام ٢٠١٦ كجزء من "مشروع أعماق البحار في لبنان". هذا المشروع هو نتيجة شراكة بين Oceana، الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة/خطة عمل البحر المتوسط - مركز النشاط الإقليمي للمناطق المتمتعة بحماية خاصة، بالإنابة عن وزارة البيئة وبدعم من المعهد الوطني للبحوث العلمية، الهيئة العامة لصيادي الأسماك في البحر الأبيض المتوسط واتفاقية الحفاظ على حوتيات البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمنطقة الأطلسية المتاخمة. من خلال هذه الحملة، تم مسح الخلجان الخمسة التالية: جرف بيروت (الأوزاعي)، خليج السان جورج، خليج جونيه، خليج سينيق (صيدا)، وخليج شكا البترون (صورة ٥-٢٩).





صورة ٥-٢٩. الخلجان الممسوحة من قبل OCEANA
المصدر: Aguilar et al., 2018

وثقت البعثة أكثر من ٦٠٠ نوع، بما في ذلك سجلات جديدة للبحر الأبيض المتوسط. وأكدت وجود "حزام رائع من حدائق الشعاب الأصلية تم اكتشافه على عمق ٨٠ م، والشعاب المرجانية الجميلة، ومجموعة كبيرة من الإسفنج." شوهدت الزلاجة طويلة الأنف (*Dipturus oxyrinchus*) لأول مرة في بحر الشام، وكانت ملاحظات قرش الفانوس (*Etmopterus pusillus*) أول سجل لهذا النوع في البحر الأبيض المتوسط (Aguilar et al., 2018).

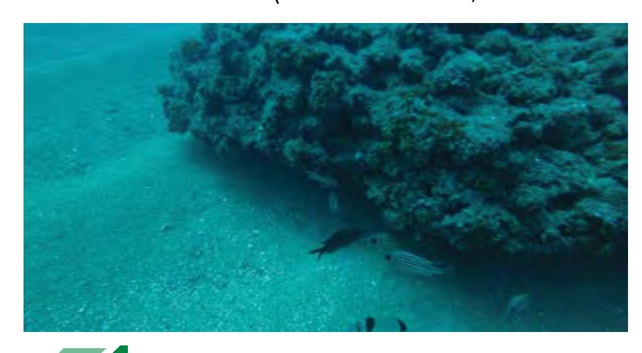
٣,٢,٣,٥ التنوع البيولوجي للساحل اللبناني

تشكل المياه اللبنانية أقل من واحد في المائة من سطح المحيطات في العالم ولكنها تحتوي على ٦ في المائة من الأنواع البحرية العالمية (Quignard & Tomasini, 2000; MoE/UNEP/GEF, 2016a). يمكن العثور على عدة أنواع من الأحياء البحرية بما في ذلك الصخرية والرملية والطينية والساحلية والنريتية والمحيطية، حيث تطور التكاثر الحيوي وفقًا للظروف الجيولوجية والفيزيائية والكيميائية السائدة (Lteif, 2015; MoE/UNEP/GEF, 2016c; Aguilar et al., 2018; El Khoury et al., 2020). واحدة من أكثر الموائل المميزة للمنطقة الساحلية اللبنانية هي منصات Vermitid المهددة بالانقراض (RAC/SPA - UNEP/MAP, 2014; Badreddine et al., 2018).

كان التطور الإيجابي في العقد الماضي هو زيادة التحقيقات العلمية في المنطقة الساحلية حيث تم إطلاق العديد من المبادرات من قبل المؤسسات الأكاديمية والبحثية لسد الثغرات الموجودة في أبحاث التنوع البيولوجي اللبنانية (MoE/UNEP/GEF, 2016c).

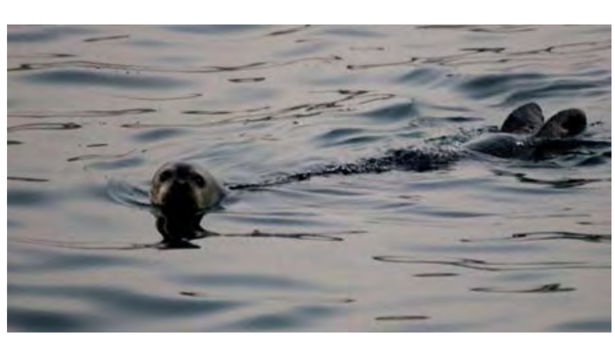
لا توجد قائمة وطنية لأنواع التنوع البيولوجي البحري اللبناني، يعد إنتاج واحدة وتحديثها بانتظام ضرورة خاصة بالنظر إلى العدد الكبير من الأنواع غير الأصيلة، من الحيوانات والنباتات، المسجلة على أساس سنوي. ومع ذلك، فإن جمع المعلومات من العديد من المنشورات يسمح بالإبلاغ عما يلي:

- **العوالق النباتية**: ٣٨٥ نوعًا (Lakkis, 2013; Lakkis, 2018).
- **العوالق الحيوانية:** تم تحديد ٧٨٣ نوعًا، ٢٢٠ منها: Microzooplankton و 563 Macrozooplankton (MoE/UNEP/GEF, 2016c).
- **Macrophytes:** ٢٤٣ بما فيها ٢٩ نوعًا غير محلي (SPA/RAC-UNEP/MAP, 2018a).
- **Zoobenthos:** تم تسجيل ١٠٧٢ من اللافقاريات البحرية، ١٥٦ منها غريبة. تمثل الرخويات ٣٧١ نوعًا، بما فيها ٣٠ بطنيات الأقدام و١٨ ذوات الصدفتين الغريبة (Bitar, 2014). تحتوي مجتمعات القاع على مجموعة متنوعة للغاية من مجموعات الأنواع مثل الاسفنج، Polychaetes، Nemerta، Cnidaria، Sipunculiens، الرخويات، Crustacea، Brachiopoda، (Echinoderma، Asidies (SPA/RAC-UNEP/MAP, 2018a; MoE/UNEP/GEF, 2016c).
- **Ichtyofauna:** ٣٦٧ أنواع من ٣٩ Chondrichthyes (صورة ٥-٣٠؛ Bariche & Fricke, 2020).



صورة ٥-٣٠. تنوع الأسماك
مصدر الصورة: Manal Nader, 2020

- **الثدييات البحرية:** تم تسجيل ما مجموعه ٧ أنواع في المياه اللبنانية: الدلفين الشائع قصير المنقار (*Delphinus delphis*)، الدلفين أنف القارورة الشائع (*Tursiops truncatus*)، حوت الزعنفة (*Balaenoptera physalus*)، حوت منقار كوفيير (*Ziphius cavirostris*)، دلفين ريسو (*Grampus griseus*)، والدلفين المخطط (*Stenella coeruleoalba*)، وفقمة البحر الأبيض المتوسط (*Monachus monachus*) (صورة ٥-٣١؛ Kouyoumjian & Hamze, 2012; SPA/RAC- UNEP/MAP, 2018; SPA/RAC-UNEP/MAP, 2020a). في شتاء ٢٠١٩-٢٠٢٠، شوهدت حيتان أوركا (Orcinus orca) على طول الساحل اللبناني وعثر على واحدة ميتة على الشواطئ الجنوبية للبنان. أتاح التحقق المتقاطع من العلامات المميزة للأفراد خلف الزعنفة الظهرية والبقعة البيضاء فوق العين في مجموعات البيانات الدولية تحديد شخص واحد على الأقل (SN113) بينما لا يزال الخبراء يعملون على تحديد الشخص الميت المغسول لأن جسده كان في حالة الاضمحلال (Lewis, 2016).



صورة ٥-٣١. فقمة الراهب المتوسطية (*Monachus monachus*) أمام بيروت – الروشة
مصدر الصورة: Operation Big Blue, 2-13

- **Herpetofauna البحرية:** يبلغ مجموع herpetofauna البحرية في لبنان أربعة أنواع، وأكثرها شيوعًا هي السلحفاة ضخمة الرأس (*Caretta caretta*) والسلحفاة البحرية الخضراء (*Chelonia mydas*) التي تعشش بانتظام على طول بعض الشواطئ الرملية اللبنانية القليلة المتبقية مع توقع أعداد التعشيش السنوية بسبب مبادرات الرصد المتفرقة. من ناحية أخرى، توجد سجلات نادرة للنوعين الآخرين، سلحفاة جلدية الظهر (*Dermochelys coriacea*) وسلاحف ridley البحرية (*Lepidochelys olivacea*) (RAC/SPA-UNEP/MAP, 2018a; SPA/RAC-UNEP/MAP, 2020b&c).
- **Ornithofauna البحرية:** تم الإبلاغ عن ٤٠٤ نوعًا من الطيور في لبنان (Ramadan-Jaradi & Itani, 2019)؛ من بين هذه الأنواع، تم توثيق ٨٦ نوعًا بما في ذلك ٣٥ نوعًا من الشواطئ الأمامية و١٨ نوعًا ساحليًا و٦ بحريًا و٢٧ نوعًا ذات ارتباطات مختلفة في الجزء الشمالي من لبنان (Ramadan-Jaradi, 2017).

بالإضافة إلى ذلك، أصدرت وزارة البيئة في لبنان الخطة الوطنية لرصد التنوع البيولوجي في عام ٢٠١٧ بالتعاون مع مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة/مركز الأنشطة الإقليمية لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة/خطة عمل البحر المتوسط، وقد تم ذلك من خلال اجتماعات الخبراء. تتضمن الخطة لائحة بالأنواع ذات القيمة التراثية والاهتمام بالحفظ والتي تستحق الحماية. يتم تقديم كل نوع من خلال حالة الحفظ والتوزع الجغرافي والموئل والتهديدات مع بعض الملاحظات المسجلة. اعتمدت هذه الخطة تصنيف الموائل على أساس السمات الجيو-مورفولوجية التي تجعل من الممكن مقارنة نتائج الدراسات الاستقصائية من دراسات مختلفة، بغض النظر عن الموسم. يهدف التصنيف إلى توفير تسمية معيارية لوصف الموائل البحرية ورسم خرائط لها، خاصة في المناطق التي لا يُعرف سوى القليل جدًا عن البيئة القاعية (SPA/RAC-UNEP/MAP, 2018a).

٤,٢,٣,٥ منصات Vermitid

منصات Vermitid هي عبارة عن تكوينات عضوية تم إنشاؤها أساسًا من خلال ارتباط أنواع (gastropod) *Dendropoma* *Vermetus triquetrus*، والطحالب المرجانية القشرية *Neogoniolithon brassica-florida*. هذه المنصات هي موائل هشة للغاية وتكون ظروفها البيئية المثلى في منطقة المد والجزر أو منطقة المد والجزر المباشرة، والتي تتفاعل مع عوامل التغيير الفيزيائية والكيميائية المحيطة (صورة ٥-١٣؛ Badreddine et al., 2019). تعتبر منصات Vermitid من الشعاب المدية أو الشعاب الضحلة تحت المد والجزر التي توفر وظائف وخدمات النظم البيئي الرئيسية؛ وبشكل أكثر تحديدًا، فهي تحمي الشواطئ من تآكل الأمواج، وتعمل كمصارف للكربون كما وتعمل كمناطق حضانة وموائل ملاذ من الحيوانات المفترسة للعديد من التجمعات المتنوعة للأنواع، بما فيها العديد من اللافقاريات والأسماك ذات الأهمية التجارية (Badreddine et al., 2019).

تمت دراسة هذا الموطن على نطاق واسع في العقد الماضي ما سمح بفهم حالة الشعاب المرجانية على طول الساحل اللبناني (Badreddine et al., 2019). أبرزت النتائج أن هذا الموطن هش للغاية للاضطراب حيث لم يتم العثور على أنواع بناء الشعاب المرجانية *Vermetus triquetrus* و*Dendropoma anguliferum* على قيد الحياة وبكثافة منخفضة. يثير هذا مخاوف بشأن بقاء مثل هذه الشعاب المرجانية في حوض بلاد الشام (.,Badreddine et al 2019) وفقدان خدماتها على التنوع البيولوجي الساحلي الشامل.

وفقًا لأحدث المعلومات المتوفرة، فقد لبنان ما يقرب من ٣٤ ٪ من سطح منصات Vermitid بين عامي ١٩٦٢ و٢٠١٠ (من ٢,٤٨٢,٦٥٦ م٢ في عام ١٩٦٢ إلى ١,٦٧٠١٥٢ م٢ في عام ٢٠١٠) ويعود ذلك أساسًا إلى امتلاء البحر وأنشطة البناء الفوضوية على طول ساحله (MCR-IoE-UoB, within a Master's Thesis project presented in January 2018; unpublished). من المتوقع أن تزداد هذه الخسارة بسبب استمرار تدمير الساحل اللبناني من خلال التنمية المدنية وتأثيرات تغير المناخ وبشكل أكثر تحديدًا ارتفاع مستوى سطح البحر.

٥,٢,٣,٥ الأنواع غير الأصيلة

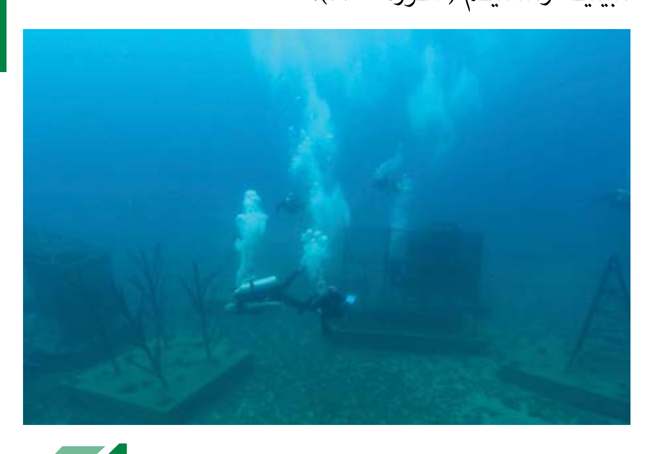
يمكن إدخال الأنواع غير الأصيلة إما مباشرة من قبل الناس (على سبيل المثال من خلال تربية الأحياء المائية أو صناعة الأحياء المائية) أو عن طريق الصدفة عن طريق القاذورات ومياه الصابورة من السفن أو المرور المسموح بفعل الإنسان. أنشأ افتتاح قناة السويس طريقًا رئيسيًا ومباشرًا لغزو الحيوانات والنباتات في المحيطين الهندي والهادئ إلى البحر الأبيض المتوسط، وتعتبر إلى حد بعيد المصدر الرئيسي للأنواع غير الأصيلة في المياه اللبنانية. إن موقع لبنان على مسافة قصيرة من نقطة الدخول الرئيسية هذه (قناة السويس)، إلى جانب التنوع الكبير في الموائل البحرية، سهّل الالتقاء السريع بالأنواع غير الأصيلة في مياهه وإنشاءها لاحقًا (صورة ٥-٣٢). تسجل قاعدة بيانات الأنواع الغريبة الغازية البحرية المتوسطية الالكترونية (.http://mamias org/; www.eea.europa.eu) ما مجموعه ٢١٥ أنواع بحرية غير من لبنان (SPA/RAC-UNEP/MAP, 2018b). من المتوقع زيادة الأنواع غير الأصيلة في المياه الساحلية اللبنانية بسبب تغير المناخ.



صورة ٥-٣٢. سمكة الأسد (Pterois miles)
مصدر الصورة: Manal Nader, 2020

٦,٢,٣,٥ الشعاب المرجانية الاصطناعية

تعرض النظام البيئي البحري اللبناني لسلسلة متزايدة من الضغوط المتنوعة والمعقدة (الطبيعية والبشرية) التي أدت إلى تغييرات ضارة خطيرة في بيئته الطبيعية ما أدى إلى تدمير الموائل وانخفاض هائل في الموارد البيولوجية البحرية. إحدى الخطوات الإيجابية التي أثبتت جدواها نحو تحويل المد هي إنشاء موائل مستقرة ومستدامة على شكل شعاب مرجانية اصطناعية، تدعم الشعاب المرجانية الاصطناعية الحياة البحرية في المناطق المجهدة للغاية و/أو القاحلة و/أو غير المنتجة حيث يوجد نقص في الركيزة البحرية المستقرة لدعم وفرة الحياة البحرية. بالإضافة إلى ذلك، توفر الشعاب المرجانية الاصطناعية قيمة مضافة لمصايد الأسماك والسياحة البيئية والتعليم (صورة ٥-٣٣).



صورة ٥-٣٣. شعاب مرجانية اصطناعية
مصدر الصورة: C-Club Scuba Diving Center, 2020

في عام ٢٠٠٥، كلف برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في لبنان بإجراء دراسة بعنوان "التقييم الاقتصادي لتحويل ١٠٠ حافلة مهجورة إلى شعاب مرجانية اصطناعية" خلصت إلى أن إدخال الشعاب المرجانية الاصطناعية من شأنه أن يعزز السياحة البيئية من خلال الأنشطة المائية المتنوعة وصناعة الصيد المحلية من خلال زيادة إنتاجية الأسماك. كانت اثنتان من النتائج الرئيسية للدراسة هي تحسين مستوى المعيشة لواحد من الفئات الأكثر فقراً في المجتمع، مجتمع الصيد، وثانيًا تعزيز السياحة البيئية من خلال توفير مواقع غطس جديدة للغواصين وعشاق الرياضة البحرية. في هذا السياق، تم إطلاق العديد من المبادرات لنشر الشعاب المرجانية الاصطناعية في العقد الماضي (مربع ٥-٢).

مربّع ٥-٢. مبادرات نشر الشعاب المرجانية الاصطناعية في العقد الماضي

كانت أول مبادرة لنشر الشعاب المرجانية الاصطناعية في لبنان في حزيران ٢٠١٢، التي شيدتها أندية الليونز والروتاري، بالتنسيق مع وزارة البيئة، ووزارة الدفاع الوطني، ووزارة الأشغال العامة والنقل وبالشراكة مع برنامج الموارد البحرية والساحلية- معهد البيئة- جامعة البلمند، باستخدام ٨ دبابات وعربات مهجورة تبرع بها الجيش اللبناني في منطقة العبدة (لبنان الشمالي). في عام ٢٠١٧، بعد خمس سنوات من نشر الشعاب المرجانية، تم تحديد ما مجموعه ٩٣ نوعًا (١٦ نوعًا من الأسماك؛ ٣٨ نوعًا من الحيوانات الكبيرة والطحالب الكبيرة والأعشاب البحرية؛ و٣٩ نوعًا في الأنواع الحيوانية) خلال بحث أطروحة الماجستير في جامعة البلمند، لإظهار المزيد من أهمية الشعاب المرجانية الاصطناعية في تعزيز النظم البيئية البحرية. لقد تجاوز الاستعمار التوقعات، وتقوم الشعاب المرجانية الاصطناعية بدورها في توفير الركائز لاستقرار العديد من الأنواع وبالتالي تعزيز التنوع البيولوجي البحري في المنطقة.

في إطار مشروع "الحماية والتنمية المستدامة للموارد البحرية في لبنان" الذي نفذه الاتحاد الأوروبي بالشراكة مع وزارة البيئة، تم منح مشروعين لتطوير الشعاب المرجانية الاصطناعية في ٢٠١٨ إلى برنامج الموارد البحرية والساحلية- معهد البيئة- جامعة البلمند، ومنظمة "أصدقاء الطبيعة" غير الحكومية. تم نشر الشعاب المرجانية الاصطناعية في خليج جونيه وفي بربارة البحرية، وتجري دراسات/أنشطة ما بعد النشر.

بالإضافة إلى ذلك، قامت "جمعية أصدقاء جزيرة الزيرة" بالتعاون مع بلدية صيدا بنشر الشعاب المرجانية الاصطناعية في جميع أنحاء جزيرة الزيرة، صيدا، مؤلفة من ست دبابات عسكرية قديمة وأربع آليات عسكرية أخرى تبرع بها للجيش اللبناني. تم إغراق المركبات حتى أعماق ١٤ و١٧ و١٨ م في مساحة تقارب ١٥٠ م٢.

٧,٢,٣,٥ القطاعات الاجتماعية-الاقتصادية على الساحل اللبناني

في لبنان، يعيش ٩٠٪ من السكان في بيئات مدنية ذات أعلى تركيز في المدن الواقعة على طول الساحل والتي تستضيف ٧٠٪ من السكان (MoE/UNDP/GEF, 2011; MoE/UNEP/GEF, 2016a; Ghoussein et al., 2018). تقع أهم المراكز الاقتصادية في هذه المدن الساحلية التي تمثل فرصًا كبيرة في مجالات الصناعة والخدمات والزراعة والثروة السمكية.

أ) قطاع الثروة السمكية

مصايد الأسماك اللبنانية حرفية أو تقليدية بطبيغعتها (صورة ٥-٣٤). وفقًا لمديرية الثروة السمكية والحيوانات البرية في وزارة الزراعة، بلغ عدد سفن الصيد المرخصة في عام ٢٠١٩ حوالي ٢٠٨٤ قاربًا تعمل من ٤٤ ميناء صيد وموقع إنزال. تتولى وزارة الزراعة إدارة الموارد البحرية الحية، بينما تتولى

وزارة الأشغال العامة والمياه مسؤولية تسجيل قوارب الصيد (Majdalani, 2005; Sacchi and Dimech, 2011). غالبية قوارب الصيد اللبنانية صغيرة (يبلغ طولها أقل من ١٢ م) وتشمل التروس الرئيسية المستخدمة شباك الترامل، والشباك الخيشومية، والخيوط الطويلة، وشبكات الشباك الكيسية (لامبارا) وشبكات الشباك (Majdalani, 2005; Sacchi & Dimech, 2011; Nader et al., 2014; Nader et al., 2020). يحدث الصيد في الغالب على عمق ٥٠ م، وأحيانًا على عمق يصل إلى ٢٠٠ م. كما تعد تقنيات الصيد غير القانوني باستخدام الديناميت والشباك ذات الحجم الصغير من المشاكل المزمنة التي، على الرغم من تقليلها، لم يتم حلها بالكامل.



صورة ٥-٣٤. أسطول الصيد الحرفي ومعدات الصيد
مصدر الصورة: Sabine Saba, 2015

في العقد الماضي، تم تنفيذ العديد من المبادرات من قبل مديرية الثروة السمكية والحيوانات البرية في وزارة الزراعة، ومنظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة، والمركز الوطني لعلوم البحار- المركز الوطني للبحوث العلمية وغيرها من المؤسسات لسد الثغرات الموجودة في قطاع الثروة السمكية ولإدارة الموارد البحرية والساحلية بشكل صحيح ومستدام. في عام ٢٠١٣، بدأ مشروع FAO-EastMed www.faoeastmed.org؛ ممول من قبل منظمة الأغذية والزراعة) بالتعاون مع وزارة الزراعة في لبنان، "مسح تجريبي حول جمع البيانات المعتمدة على مصايد الأسماك في لبنان بما في ذلك التدريب" لتنفيذ برنامج جمع البيانات الوطنية المعتمدة على مصايد الأسماك من خلال توسيع المرفق التشغيلي الأصلي لإنزال الأسماك لتقييم الصيد التابع لبرنامج الموارد البحرية والساحلية- معهد البيئة- جامعة البلمند إلى أداة وطنية محرّكة الكترونياً تسمى FLOUCA Web. نظام جمع البيانات الوطني مستمر منذ عام ٢٠١٣ (El Khoury et al., 2020) ويمكن طلب بيانات المصيد/الجهد المبذول من مديرية الثروة السمكية والحيوانات البرية في وزارة الزراعة.

كما تم إجراء العديد من الدراسات من قبل العديد من المؤسسات في الدولة لجمع المعايير البيولوجية وتقييم الأرصدة السمكية ذات الأهمية التجارية.

كذلك، تم تطوير خطة إدارة وطنية لمصايد سردين Purse Seine بناءً على نهج النظام الإيكولوجي لمصايد الأسماك لصالح وزارة الزراعة بدعم مالي وتقني من مشروع FAO-EastMed (www.faoeastmed.org) وبالتعاون مع مديرية الثروة السمكية والحيوانات البرية في وزارة الزراعة (Nader et al., 2020). هذا وأعدت وزارة الزراعة مشروع قانون جديد يأخذ في الاعتبار التحديات الجديدة في إدارة مصايد الأسماك وكذلك المراجع العلمية الجديدة والمعايير للإدارة المستدامة للموارد البحرية ورفاهية مجتمعات الصيادين. تجري مراجعة مشروع القانون حاليًا من قبل الوزارات المختلفة ذات الصلة للتعليق عليه وتعديلاته قبل رفعه إلى مجلس الوزراء (MOE/UNEP/GEF, 2016c; El Khoury et al., 2020).

إضافة إلى ذلك، أظهرت دراسة اجتماعية اقتصادية أجريت في إطار مشروع FAO-EastMed أن صيد الأسماك في لبنان هو نشاط قائم على الأسرة. الصيادون هم جزء من أفقر شريحة في المجتمع. هناك مجموعة من الصيادين غير المسنين حيث يبلغ متوسط عمر الربان ٤٨ عامًا بينما يبلغ متوسط عمر الصيادين ٣٥ عامًا بمستوى تعليمي منخفض وقابل للمقارنة مع دول البحر الأبيض المتوسط الأخرى. الدخل السنوي لكل مالك مصيدة سمك (٧,٤٠٠ دولار أمريكي)، ولكل صياد سمك (٣٠٠٠ دولار أمريكي) أقل بنسبة ٢٠٪ و٧٠٪ على التوالي من الناتج المحلي الإجمالي للفرد. يكسب الصياد حوالي ٢٥٪ أقل من الحد الأدنى للأجور في البلاد (Pinello & Dimech, 2013). منذ ذلك الحين، تدهورت قيمة هذا الدخل بشدة في أعقاب الانهيار الاقتصادي لعام ٢٠١٩.

ب) القطاع الزراعي

تتركز الأراضي الزراعية في المنطقة الساحلية بشكل أساسي في عكار ووادي أبو علي في الشمال، والدامور والسهل الجنوبي (بشكل رئيسي في صيدا وصور) في الجنوب (صورة ٥-٢٤). تتكون الزراعة من المحاصيل شبه الاستوائية في الجنوب (مثل الحمضيات والأفوكادو والموز وغيرها) والخضروات والمحاصيل المروية في الشمال. تقدر مساهمة القطاع الزراعي بما في ذلك الثروة السمكية في الناتج المحلي الإجمالي الوطني بحوالي ٦,٢٤٪، وتمثل ١٧٪ من قيمة الصادرات وتعتمد بشكل أساسي على المبادرات الفردية (MoE/UNEP/UNDP, 2013c). من ناحية أخرى، في الرؤية الاقتصادية للبنان (MoET, 2018)، قُدّر الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي لهذا القطاع بحوالي

٣,١٪ في عام ٢٠١٦. تواجه الزراعة الساحلية تحديات مماثلة للقطاع الزراعي العام في لبنان مع تلخيص قضاياها الرئيسية على النحو التالي (MoET, 2018):

- انخفاض الإنتاجية والنوعية: بسبب التحديث المحدود/تبني التكنولوجيا (الحصاد، ما بعد الحصاد، إلخ) والاستخدام الزائد للأسمدة ومبيدات الآفات (٤٥٢ كلغ/ هكتار، مقابل ١٣١ كلغ/ هكتار في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية).
- المعوقات الهيكلية: مزارع صغيرة (١,٤ هكتار)، نظام تعاوني غير فعال (حوالي ١٢٠٠ تعاونية، ٢/٣ منها غير نشطة)، وتهيمن عليها أسواق البيع بالجملة/الموزعون ، إلخ.
- الدعم الحكومي غير الكافي والموجه بشكل سيئ: محدودية خدمات الإرشاد والبحوث، وضعف الضوابط على سلامة الأغذية وجودتها، واستخدام المياه، ومحدودية الوصول إلى التمويل.
- عدم الاستدامة المالية: ارتفاع تكاليف الأراضي والنقل، والاعتماد على الإعانات، والدعم المالي المخصص والأزمة الاقتصادية الأخيرة.

تلعب الزراعة بشكل عام، والزراعة الساحلية على وجه الخصوص، دورًا ثانويًا في الاقتصاد اللبناني على الرغم من أنها تشكل إما المصدر الوحيد للدخل أو مصدرًا إضافيًا للدخل لجزء كبير من الأفراد (Pinello and Dimech, 2013; CDR, 201). السهول الساحلية مهددة بالزحف العمراني والأنشطة الاقتصادية الأخرى، ما يجعل الزراعة الساحلية هشة للغاية (MoE/UNEP/UNDP, 2013c).

ج) القطاع الصناعي

تقع ٥١٪ من الصناعات في لبنان على طول الساحل المحيط بالمدن الرئيسية نظرًا لأن البنية التحتية الساحلية توفر إمدادات أفضل من المواد الخام في جميع أنحاء وتصدير البضائع (CCIA, 2011; MoE/UNEP/UNDP, 2013c). وفقًا للرؤية الاقتصادية للبنان (MoET, 2018)، قُدر الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي لهذا القطاع بحوالي ٢,٧٩٪ في عام ٢٠١٦ مع التحديات الرئيسية التالية التي أدت إلى انخفاض القدرة التنافسية للقطاع:

- ارتفاع كلفة عوامل الإنتاج (ارتفاع كلفة توليد الكهرباء الخاصة، ارتفاع كلفة الأرض واليد العاملة، بيئة الأعمال غير المؤاتية، شبكة النقل غير الفعالة).
- نوعية/معايير متدنية: نقص اليد العاملة الفنية الماهرة، التطبيق المحدود للمعايير الدولية.
- التحديات التي تفاقمت بسبب صدمات السوق الخارجية: انخفاض الطلب الإقليمي على المنتجات الرئيسية (مثل المولدات) والقيود المفروضة على النقل البري بسبب الصراع السوري، ومؤخراً الانهيار الاقتصادي لعام ٢٠١٩.

د) قطاع النفط والغاز

أطلقت وزارة الطاقة والمياه مؤخرًا أنشطة التنقيب والإنتاج للموارد البترولية البحرية في لبنان بموجب قانون الموارد البترولية البحرية (القانون ٢٠١٠/١٣٢). تم إعداد التقييم البيئي الإستراتيجي للأنشطة البحرية في عام ٢٠١٢ وتم تحديثه في عام ٢٠٢٠ (TOTAL E&P, 2019; El Khoury et al., 202) (صورة ٥-٣٥). تم إعداد تقييم الأثر البيئي للمربع ٤ (الموجود على بعد ٦ كلم تقريبًا من أقرب خط ساحلي ويغطي مساحة ١,٩١١ كلم[٢] بعمق مياه يتراوح من ٣٢٠ م إلى ١٧٨٠ م) تلاه أنشطة استكشاف. سيخلق إدخال هذا القطاع الجديد في لبنان تحديات وضغوطًا جديدة على البيئات البحرية والساحلية المحيطة. من خلال نهج تشاركي، تم اقتراح قوة تأثير الأنشطة والتدابير التخفيفية بناءً على المعايير الدولية وأفضل الممارسات والمتطلبات التشريعية اللبنانية لتجنب أو تقليل الآثار المحتملة (TOTAL E&P, 2019). من ناحية أخرى، يمكن اعتبار القطاع فرصة لزيادة المعرفة ببيئات المياه الساحلية والعميقة من خلال تقييمات الأثر البيئي وأنشطة البحث الأخرى.

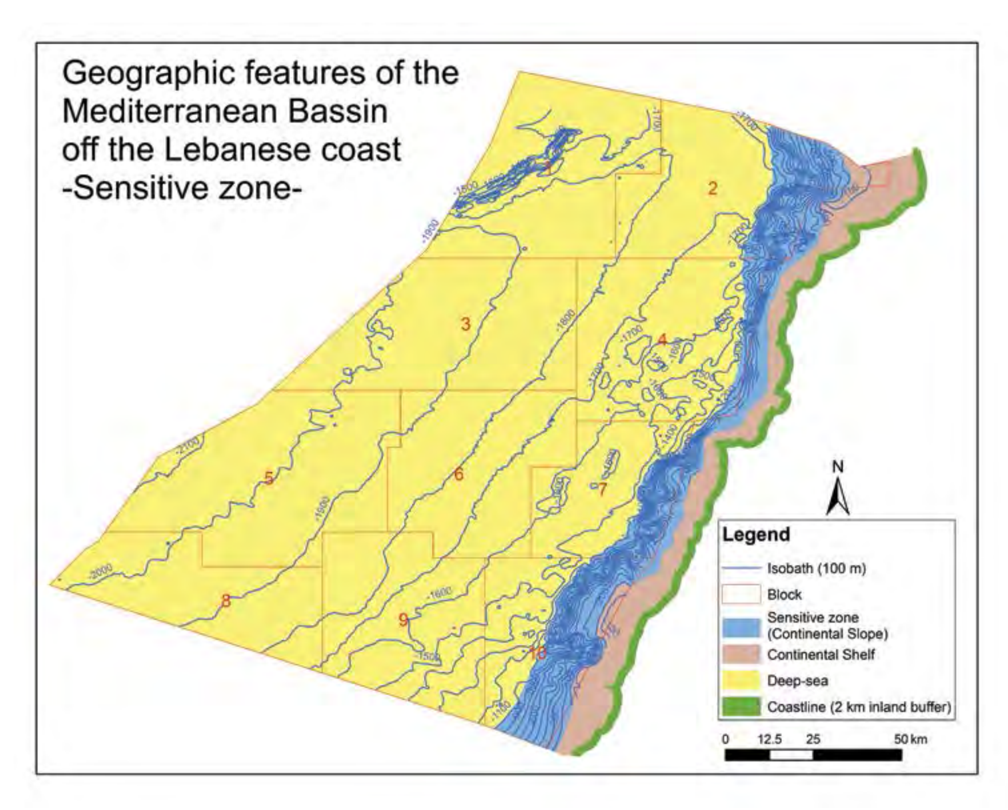
هـ) القطاع السياحي

السياحة هي مساهم رئيسي في الاقتصاد اللبناني وتمثل مصدرا رئيسيا للدخل والتوظيف. يقع واحد وسبعون بالمائة من إجمالي الفنادق والمنتجعات في لبنان في المنطقة الساحلية (MoE/UNEP/UNDP, 2013c; Kanbar, 2015). على المستوى الاجتماعي، أوجد هذا القطاع ٩٢,٥٠٠ فرصة عمل في ٢٠١٣ أو ٦,٧٪ من إجمالي اليد العاملة (WTTC, 2014). ومع ذلك، فإن السياحة الساحلية لها آثار إيجابية وسلبية. من المؤكد أنها تقدم فوائد للمجتمعات المحلية، ولكنها تولد أيضًا آثارًا ضارة على الموارد الساحلية (Kanbar, 2015) على شكل تلوث وتدمير الموائل وردم البحر لبناء المنتجعات والمراسي ما يؤدي إلى دمار كامل للموائل الساحلية.

٤,٥ أصحاب المصلحة الرئيسيين والإطار القانوني

١,٤,٥ الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف المتعلقة بالتنوع البيولوجي التي صادق عليها لبنان

وقع لبنان وصادق على العديد من المعاهدات والاتفاقيات الدولية ذات الصلة بطريقة مباشرة او غير مباشرة لحماية التنوع البيولوجي والحفاظ عليه، وكذلك المناطق الساحلية والنظم البيئية البحرية (الملحق ٨).



صورة ٥-٣٥. المنطقة الاقتصادية اللبنانية الحصرية ومناطق التنقيب عن النفط
المصدر: El Khoury et al., 2020

تـم تطويـر بروتوكـول ناغويـا بشـأن الحصـول وتقاسـم المنافـع في عـام ٢٠١٠ كاتفاقيـة تكميليـة لاتفاقيـة التنـوع البيولوجـي لعـام ١٩٩٢؛ تـم تبنيـه مـن قبـل مؤتمـر الأطـراف العـاشر في اتفاقيـة التنـوع البيولوجـي، صـادق القانـون رقـم ٢٠١٧/٣ عـلى البروتوكـول؛ وقـد أعـدت وزارة البيئـة لتنظيـم تنفيـذه مـشروع قانـون وطنـي تحـت عنـوان "حصـول اللبنانيـين عـلى المـوارد الوراثيـة والتقاسـم العـادل والمنصـف للمنافـع الناشـئة عـن اسـتخدامها" ورفعتـه إلى مجلـس الـوزراء.

٢،٤،٥ السياسة والتشريع

يتضمـن قانـون حمايـة البيئـة (القانـون ٢٠٠٢/٤٤٤) المبـادئ الرئيسـية لحمايـة البيئـة الطبيعيـة والأنظمـة لمتطلبـات وتقديـم دراسـات التقييـم البيئـي الاسـتراتيجي ودراسـات تقييـم الأثـر البيئـي. سـمح إصـدار وتنفيـذ مرسـوم التقييـم البيئـي الاسـتراتيجي (المرسـوم ٢٠١٢/٨٢١٣) ومرسـوم تقييـم الأثـر البيئـي (المرسـوم ٢٠١٢/٨٦٣٣) بمزيـد مـن التخصـص في هاتـين الأداتـين المهمتـين لإدارة تأثـيرات المشـاريع والاسـتراتيجيات المخطـط لهـا عـلى المـوارد الطبيعيـة. يدعـم مرسـوم الالتـزام البيئـي للمنشـآت (المرسـوم رقـم ٢٠١٢/٨٤٧١) المرسـومين المذكوريـن أعـلاه في تنظيـم الأنشـطة التـي قـد تسـبب تلوثـًا ضـارًا وتدهـورًا بيئيًـا ناتجًـا عـن المنشـآت المصنفـة القائمـة. مـن التطـورات المهمـة والمرحلـة الحاسـمة التـي تـم تحقيقهـا في عـام ٢٠١٤ القانـون ٢٥١، الـذي سـمح بتعيـين مدعـين وقضـاة بيئيـين في مختلـف المحافظـات للنظـر في الجرائـم والقضايـا البيئيـة (راجـع الفصـل ٢ - الحوكمـة البيئيـة لمزيـد مـن التفاصيـل).

١،٢،٤،٥ قوانين الغابات، الأنظمة وخطط العمل

أ) قوانين الغابات

في الأصـل، كان هنـاك قانونـان بموجـب مهـام وزارة الزراعـة يحكـمان الإجـراءات المتعلقـة بالغابـات. تنـاول قانـون الغابـات لعـام ١٩٤٩ الإدارة الأساسـية للغابـات، وكذلـك مراقبـة الأنشـطة القائمـة عـلى الغابـات. يسـتهدف القانـون ١٩٩١/٨٥ وتعديلـه القانـون ١٩٩٦/٥٥٨ حمايـة الغابـات، حظـر عـدد مـن الأنشـطة داخـل الغابـات (التخييـم، التقليـم وقطـع الأشـجار، الرعـي والصيـد) وضمـن دائـرة حمايـة ٥٠٠ م. يسـمح القانـون ٢٠٠٠/١٩٥ بتجريـم الأفعـال غـير القانونيـة التـي تنـص عـلى غرامـات تـتراوح بـين ٥٠٠،٠٠٠ و٢،٠٠٠،٠٠٠ لـيرة لبنانيـة أو السـجن لمـدة تـتراوح بـين ٣ أشـهر و٣ سـنوات. تقـوم وزارة الزراعـة، بالتعـاون مـع UNFAO، بتحديـث قانـون الغابـات في لبنـان، وزيـادة أقـواس

الغرامات على الأعمال غير القانونية بهدف تعزيز إدارة الغابات والموارد الطبيعية بما يتماشى مع الحفاظ على التنوع البيولوجي وهدف الألفية للتنمية المستدامة (MoE/GEF/UNDP, 2019). على جهة موازية ولدعم أهداف وزارة الزراعة عن كثب، يعمل مشروع الإدارة المستدامة للأراضي في حوض القرعون على تطوير ميثاق يتعلق بقوانين المراعي لإدراجها في النسخة المحدثة من قانون الغابات.

ب) قانون حرائق الغابات

تمت المصادقة على الاستراتيجية الوطنية لإدارة حرائق الغابات، التي أعدتها وزارة البيئة بالاشتراك مع جمعية الثروة الحرجية والتنمية ووزارة الداخلية والبلديات ووزارة الزراعة والجيش اللبناني والمديرية العامة للدفاع المدني، من قبل مجلس الوزراء في القرار ٥٢ الصادر في ١٣ أيار ٢٠٠٩. ومن ثم، حظر القانون رقم ٩٢ لسنة ٢٠١٠ قطع الأشجار المحترقة وجميع استخدامات الأراضي داخل الغابات المحترقة لمنع أعمال الحرق العمد والحرق المتعمد للغابات من أجل تنمية الأرض. قام مشروع إدارة حرائق الغابات والوقاية منها ومكافحتها وتقييمها وإعادة تأهيل الغابات المتضررة (LRF-14 OSRO/LEB/703/UNJ: 2009-2010) بالبحث في حرائق الغابات وتوفير التدابير والعمليات لدعم مكافحة الحرائق بكفاءة والوقاية من الحرائق المستقبلية، بالإضافة إلى إعادة تأهيل الغابات المتضررة من حرائق.

أعدت وزارة البيئة قانون حرائق الغابات الذي يتناول عدة أهداف: مكافحة حرائق الغابات، وإحداث فائدة بيئية للغابات، والحفاظ على التربة، وحماية الغطاء الأخضر، ووقف تدهور الأراضي، وآثار الجفاف وتغير المناخ. وينتظر القانون المقترح موافقة مجلس الوزراء؛ وهو يدعو إلى إنشاء لجنة عليا لإدارة حرائق الغابات تتكون من أصحاب المصلحة الرئيسيين: وزارة الزراعة، وزارة البيئة، وزارة الداخلية والبلديات، وزارة الدفاع، وزارة الخارجية، وزارة المالية، ووزارة الأشغال العامة والنقل. كما يحدد دور الإدارات المرتبطة، مثل البلديات والسلطات المحلية، والتعاون مع المنظمات غير الحكومية والجامعات ومراكز الأبحاث.

٢,٢,٤,٥ إعادة التحريج

أعطى قانون الغابات عام ١٩٤٩ على وزارة الزراعة مسؤولية إعادة التحريج. في الستينيات وأوائل السبعينيات، انخرط لبنان في برنامج إعادة تحريج واسع النطاق. تم خلط مصادر البذور والمواد النباتية بين الأنواع المحلية والغريبة؛ لا تزال توجد بقع *Pinus nigra* أجنبية في الريف. عندما فقدت وزارة الزراعة مشاتلها النباتية، جاءت مواد التحريج من البلدان المجاورة. في وقت لاحق، أعادت وزارة الزراعة إنشاء العديد من مشاتل الأشجار (المرسوم رقم ١٩٩٤/٥٢٤٦ وتعديلاته)؛ وفي عام ١٩٩٥، حظرت وزارة الزراعة جميع واردات بذور الأرز والشتلات (القرار ١/١٠٨ عام ١٩٩٥) ولكن لم تحظر الأنواع الأخرى. في إطار القانون رقم ٢٠٠١/٣٢٦، مولت الحكومة اللبنانية تنفيذ الخطة الوطنية لإعادة التحريج؛ تم تفويض تنفيذ هذه الخطة إلى وزارة البيئة لأول مرة. في عام ٢٠١٢، أطلقت الحكومة اللبنانية البرنامج الوطني للتحريج/إعادة التحريج (راجع القسم ١,١,٥,٥).

٣,٢,٤,٥ نظام المناطق المحمية

بدأت حماية المواقع الطبيعية تحت تصنيف المحميات الطبيعية في عام ١٩٩٢ وبلغت ذروتها لسنوات من العمل الميداني والمجتمعي الذي أجرته منظمة أصدقاء الطبيعة غير الحكومية؛ مع المقترحات التشريعية للمنظمة، تم التصديق على أول محميتين طبيعيتين بموجب القانون ١٩٩٢/١٢١ ما خلق أسبقية قانونية. لتسهيل إدارة المحميات، حدد القانون إنشاء لجنة إدارة مشكلة من ممثلين عن أصحاب المصلحة الرئيسيين: البلديات والمنظمات غير الحكومية المحلية ودعاة الحفاظ على البيئة والعلماء. عندما عززت وزارة البيئة قدرتها، رفعت الحفاظ على الطبيعة إلى أبعاد جديدة. أعطت المادة ٢٣ من القانون ٢٠٠٥/٦٩٠ وزارة البيئة مهمة إنشاء مناطق محمية (PA) مع معايير التعيين، واقتراح القوانين والأنظمة اللازمة لإدارة المناطق المحمية.

مؤخرا، صدر القانون ٢٠١٩/١٣٠ لتحسين عمليات وإجراءات الحفاظ على الطبيعة؛ يصنف المناطق المحمية إلى ٤ فئات: المحميات الطبيعية والمواقع الطبيعية والحمى والحدائق الطبيعية؛ كما أنه يحدد العمليات والإجراءات الإدارية والمالية. الأهم من ذلك، أن القانون ١٣٠ يعزز إدارة المحميات من خلال اعتبار لجان المحميات الطبيعية كيانات قانونية تتمتع بالاستقلال المالي والإداري؛ كما حدد رسوم الدخول الاحتياطي (راجع الفصل ٦ - موارد الأرض لمزيد من المعلومات). حدد القانون ١٣٠ التقدم على مستوى إنشاء محميات طبيعية على الأراضي الخاصة مع توفير الأنظمة اللازمة. بالإضافة إلى ذلك، يسمح هذا القانون للسلطات المحلية بإعلان منطقة محلية تحت ولايتها على أنها حمى. كما أصدر مجلس الوزراء القرار رقم ٤٢ تاريخ ٢٠ تشرين الأول ٢٠١٧ القاضي بتشكيل لجنة وزارية مخولة من قبل رئيس مجلس الوزراء لدراسة طلب وزارة البيئة لوضع مخطط توجيهي لحماية قمم جبال لبنان وتنظيم تنمية المنطقة الساحلية بما في ذلك الأراضي الزراعية (AFDC, 2019)؛ في المتابعة، وافق قرار

مجلس الوزراء ٥٠ تاريخ ٥ أيلول ٢٠٢١ على طلب وزارة البيئة وعهد إلى مجلس الإنماء والإعمار بوضع خطة رئيسية للحماية قمم الجبال والمناطق الطبيعية، وتنظيم استغلال الشواطئ والمساحات الخضراء والأراضي الزراعية.

إضافة إلى ذلك، أجاز القانون ٢٠١٩/١٢٧ للحكومة اللبنانية الانضمام إلى البروتوكول المتعلق بالمناطق المتمتعة بحماية خاصة والتنوع البيولوجي في البحر الأبيض المتوسط بموجب اتفاقية برشلونة؛ وهو تعديل البروتوكول الذي تم التصديق عليه بموجب القانون رقم ٢٩٢ تاريخ ٢٢ شباط ١٩٩٤. وبناءً على اقتراح وزارة البيئة، فوض قرار مجلس الوزراء رقم ١٤ تاريخ ١٨ حزيران ٢٠١٦ وزير البيئة بالتوقيع على النظام الأساسي للاتحاد العربي للمناطق المحمية.

٤,٢,٤,٥ حماية وحفظ النظم البيئية للمياه العذبة

يعتبر الافتقار إلى التشريعات التي تتناول النظم البيئية للمياه العذبة أمرًا غريباً عند مقارنته بأهمية وقيمة هذه الأنظمة. تخضع المشاريع والمؤسسات الكبيرة على المجاري المائية لتقييم الأثر البيئي وفقًا للمرسوم ٢٠١٢/٨٦٣٣. إلا أنه مع عدم وجود تشريعات ذات صلة تنظم هذه الأنظمة وتديرها، من الصعب ربط هذه الضوابط بقيود محددة جيدًا تتيح مساحة أكبر للذاتية. لا يأخذ التنظيف المنتظم لمجاري المياه المفوض إلى وزارة الطاقة والمياه في عين الاعتبار القيمة البيئية لنظام المياه العذبة وتنوعها البيولوجي. هناك حاجة ملحة لإجراء مراجعة وطنية لجميع الأنشطة المتعلقة بالنظم البيئية للمياه العذبة ولإصدار التشريعات المناسبة لمعالجة هذه النظم البيئية الخاصة ذات القيمة البيئية العالية والتنوع البيولوجي بشكل صحيح (AFDC, 2019).

٥,٢,٤,٥ حماية وحفظ النباتات والحيوانات

كما ذكرنا سابقًا، فإن التهديدات التي يتعرض لها التنوع البيولوجي والحفظ، على الأقل من المشاريع والأنشطة الجديدة، يتم التحكم فيها بشكل غير مباشر من خلال تقييم الآثار البيئية لهذه المشاريع. يتم وصف الأدوات التشريعية الأخرى في الأقسام التالية.

أ) حفظ التنوع البيولوجي

شرع لبنان في موضوع الطبيعة والحفاظ على التنوع البيولوجي منذ عام ١٩٩٢ بإنشاء المحميات الأولى. ثم شارك لبنان في الحدث العالمي للحفاظ على الطبيعة، اتفاقية التنوع البيولوجي التي عقدت في عام ١٩٩٢ بعد الإعلان عن محميتين طبيعيتين. انضم لبنان إلى الإستراتيجية العالمية للحفظ بتوقيع اتفاقية التنوع البيولوجي المصادق عليها من خلال القانون ٣٦٠/ ١٩٩٤. سيوفر القانون ١٣٠ الذي تم التصديق عليه في عام ٢٠١٩ أيضًا الدعم للحفاظ على التنوع البيولوجي وإنشاء المناطق المحمية. كما قام لبنان بتحديث الاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي، والتي أقرها مجلس الوزراء في قراره رقم ٦٢ بتاريخ ٤ نيسان ٢٠١٨.

ب) الموارد الوراثية

أنشأت وزارة الزراعة "اللجنة الوطنية للموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة". في عام ٢٠١٤، تم تطوير "الإستراتيجية الوطنية لحفظ وإدارة الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة". في عام ٢٠١٥، انتهى المعهد اللبناني للبحوث الزراعية من مسودة "إدارة الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة". على صعيد آخر، وضعت وزارة الزراعة مع منظمة الأغذية والزراعة في عام ٢٠١٤ من خلال إطار مشروع سياسة البذور والشتلات (TCP/LEB/3302)، وهو مشروع قانون يستهدف تنظيم إنتاج البذور والشتلات. كما أن الأصناف الجديدة محمية في البلاد بموجب قانون TRIPS للبراءات (القانون ٢٠٠٠/٢٤٠) (Chalak, 2015).

ج) حصاد التنوع البيولوجي

تواكب وزارة الزراعة استراتيجية لبنان للحفاظ على التنوع البيولوجي من خلال مهامها، حيث أصدرت الوزارة عددًا من القرارات لحظر أو تقييد أو تنظيم الحصاد البري، مثل:

- قرار ١/١٠٨ لسنة ١٩٩٥ بتنظيم إدخال بذور وشتلات الأرز.
- القرار ١/٣٤٠ لسنة ١٩٩٦ بتنظيم تصدير نباتات الزعتر العطرية والطبية والمريمية.
- القرار ١/١٢٥ لسنة ١٩٩٩ بشأن تنظيم صيد الأسماك من الحيتان وفقمة الراهب ومشتقاتها.
- تمت إعادة إصدار القرار ١٧٩ لسنة ٢٠١٢ الذي ينظم جمع نوعي نباتات برية (*Salvia fruticose*) وأوريجانو (*Origanum syriacum*). يرتبط تنظيم الحصاد بتصريح يشير إلى الفترة المحددة المسموح بها لجمع هذه النباتات البرية العشبية. يتم إصدار التصاريح بناءً على الطلبات (GEF/UNDP/LARI, 1999-2005 Project).

صادق لبنان على اتفاقية التجارة الدولية في الأنواع المهددة بالانقراض من الحيوانات والنباتات البرية؛ تطلب وزارة الزراعة تصريح الاتفاقية المذكورة لاستيراد وتصدير الأنواع المدرجة في الملحق ١ و٢ من الاتفاقية. يلتزم الباحثون اللبنانيون والمؤسسات الأجنبية ذات السمعة الطيبة بقواعد الاتفاقية؛ إلا أنه لا يزال هواة الجمع غير القانونيين يزورون لبنان لصيد التنوع البيولوجي الغني فيه دون رقابة. من

الضروري إشراك هيئات تطبيق القانون وتثقيفها حول أهمية تنفيذ الاتفاقية وشروطها الملزمة.

د) حماية الحيوانات

القانون رقم ٢٠١٧/٤٧ يتناول حماية الحيوان ورعايته. وهو يؤيد الاتفاقيات والتوصيات الدولية ذات الصلة، وبشكل أكثر تحديدا اتفاقية التجارة الدولية في الأنواع المهددة بالانقراض من الحيوانات والنباتات البرية والمنظمة العالمية لصحة الحيوان.

هـ) الصيد

عهد القانون ٢٠٠٤/٥٨٠ إلى وزارة البيئة بتنظيم قطاع الصيد. أعدت وزارة البيئة النصوص القانونية اللازمة المنصوص عليها في هذا القانون وحرصت على اعتمادها في عام ٢٠١٢ واستمرت في إرساء أسس التنفيذ الفعال له من خلال بناء قدرات وكالات تطبيق القانون، وكذلك تحقيق المكننة الكاملة لعملية ترخيص الصيد بالتنسيق مع المجلس الأعلى للصيد. في عام ٢٠١٧، أعلنت وزارة البيئة عن افتتاح موسم الصيد الأول، واستمرت منذ ذلك الحين في وضع حدود موسمية سنوية والتنسيق مع قوى الأمن الداخلي ووزارة الداخلية والبلديات لضمان تطبيق القانون. في عام ٢٠١٩، وقع لبنان على اتفاقية حفظ الأنواع المهاجرة من الحيوانات البرية (UNEP/CMS)، وبذلك تكمل الجهود الوطنية والعالمية لحماية الطيور المهاجرة. يتم عرض تفاصيل الاستراتيجيات والخطوات التي اتخذتها وزارة البيئة في المربع ٥-٣.

مربّع ٥-٣. إشراك وزارة البيئة في تنظيم قطاع الصيد

في عام ٢٠٠٤، تم التصديق على قانون الصيد رقم ٥٨٠ لتنظيم نشاط الصيد في لبنان، وهدفه حماية الحيوانات والحياة البرية، والاعتراف بقيمتها التراثية، والدعوة إلى اتخاذ تدابير لضمان الاستدامة، جزئيًا للالتزام بـ "توجيهات الطيور" في الاتحاد الأوروبي. بعض بنودها الهامة هي:

- يتم استبعاد الأنواع المتوطنة والنادرة والمهددة من الصيد.
- يحظر صيد أنواع الطيور المهددة دوليًا وجميع الأنواع أثناء الهجرة الربيعية ومواسم التعشيش واصطيادها.
- يحظر صيد جميع الطيور المقيمة والمهاجرة والثدييات البرية باستثناء الأنواع المخصصة للعبة.
- يحظر جمع البيض والفراخ من الأعشاش.
- تم تقييد أدوات الصيد، وأصبحت بعض الوسائل الشائعة غير قانونية بشكل صريح مثل استخدام القضبان اللاصقة وتسجيلات أصوات الطيور ومناطق الجذب الليلية وغيرها.

أعطى القانون ٥٨٠ إلى وزارة البيئة سلطة تنفيذ القانون وتنظيم الصيد، وقد فرض إنشاء المجلس الأعلى للصيد البري تحت سلطة وزارة البيئة وحدد شروط الحصول على ترخيص الصيد (التأمين الإلزامي، امتحان الصيد، إلخ). عيّن المرسوم ٢٠١٨/٣٣٠٤ آخر مجلس أعلى للصيد البري وعيّن أعضائه.

في عام ٢٠١٢، عملت وزارة البيئة على إصدار التشريعات اللازمة لتفعيل تطبيق قانون الصيد. وبناءً عليه، صدرت القرارات التنظيمية التالية بعد التشاور مع المجلس الأعلى للصيد البري:

- إجراءات اختيار وتعريف أندية الصيد التي ستعتمد من قبل وزارة البيئة لإجراء اختبارات الصيد (قرار وزارة البيئة ١/٧١ لعام ٢٠١٢).
- إجراءات منح حراس المحميات الطبيعية الإذن بضبط مخالفات الصيد في محيط المحميات الطبيعية وفرض غرامات على المخالفين (قرار وزارة البيئة رقم ١/١٩٩ لعام ٢٠١٢).
- إجراءات وشروط اختبار الصيد (قرار وزارة البيئة رقم ١/٢١٢ لعام ٢٠١٢).
- جراءات لأصحاب الأراضي الخاصة/المستثمرين والبلديات لتقديم طلب إلى وزارة البيئة لحظر الصيد على أراضيهم (قرار وزارة البيئة رقم ١/٢٣٦ لعام ٢٠١٢).
- إجراءات الحصول على تراخيص الصيد (قرار وزارة البيئة رقم ١/٢٤٥ لعام ٢٠١٢).

بالإضافة إلى ذلك، صدرت القرارات التكميلية التالية من قبل وزير المالية بناءً على اقتراح وزير البيئة والمجلس الأعلى للصيد البري:

- تحديد تصميم وتفاصيل ختم الصيد (قرار وزارة المالية رقم ١/٩٠٠ لعام ٢٠١٢).
- تحديد رسوم رخصة الصيد (قرار وزارة المالية ١/٩٠١ لعام ٢٠١٢).

بالإضافة إلى ذلك، تم تنظيم تأمين الصيد من خلال المرسوم رقم ٢٠١٤/١١٩٨٧ بناءً على مقترحات كل من وزير البيئة ووزير الاقتصاد والتجارة؛ يغطي التأمين الأضرار التي قد تلحق بطرف ثالث بسبب ممارسات الصيد. كما يتم إصدار المراسيم التكميلية التي تسد الثغرات وتضمن فهمًا وتفسيرًا أفضل لأنشطة الصيد. حظر قرار وزارة البيئة رقم ١/٧٩٨ لعام ٢٠١٨ صيد الثعالب والضباع والذئاب على مدار العام.

فيما يتعلق بعملية تصريح الصيد، فقد تم إجراؤها يدويًا في البداية، حيث قدّم المتقدمون استمارات إلى وزارة البيئة للموافقة عليها. لكن خلال العام نفسه، في عام ٢٠١٧، طورت وزارة البيئة، بدعم من المنظمات الدولية، برنامجًا لإجراء اختبار الصيد من قبل أندية الصيد المعتمدة. في عام ٢٠١٨، تم وضع نظام مكننة كامل لتلقي طلبات الحصول على تصاريح الصيد وإصدار التراخيص ذات الصلة من قبل الوزارة.

كما تم تولّي بناء القدرات لدعم التنفيذ السليم لقانون الصيد. نفذت وزارة البيئة برامج توعية وتدريب على مدى سنوات عديدة متتالية؛ تم دعم البرامج من قبل المنظمات الدولية وبالتنسيق مع قوى الأمن الداخلي ووزارة الزراعة. تم استهداف قوى الأمن الداخلي وحراس الغابات في وزارة الزراعة وحراس المحميات الطبيعية في جميع المحافظات اللبنانية في برنامج بناء القدرات. كجزء من نشر الوعي، أنتجت وزارة البيئة، بالتعاون مع شركاء آخرين، أدلة ميدانية للطيور ودليل اختبار الصيد الذي يتناول قانون الصيد الجديد (MoE/UNDP/GEF, 2013).

لدعم التطبيق المنتظم لقانون الصيد، أصدرت وزارة البيئة في السنوات الأخيرة قرارات سنوية تعلن عن بدء موسم صيد الطيور واختتامه، وتحديد الأنواع المسموح بها للصيد، وتنبيه الشرطة لمتابعة التنفيذ السليم (قرار ١/٤٤٩ تاريخ ١ حزيران ٢٠١٧؛ القرار ١/٧٢٣ تاريخ ٢٨ آب ٢٠١٨؛ القرار ١/٢٧٥ تاريخ ٢٥ نيسان ٢٠١٩؛ القرار ١/١٣٥ تاريخ ١٥ أيلول ٢٠٢٠). من أجل تعزيز تطبيق القانون، ترسل وزارة البيئة باستمرار رسائل رسمية إلى قوى الأمن الداخلي ووزارة الداخلية والبلديات، وهما المسؤولان عن تنفيذ قانون الصيد، لحثهما على السيطرة على انتهاكات الصيد وإصدار الغرامات؛ بالإضافة إلى ذلك، تقوم وزارة البيئة برفع دعاوى قضائية بانتظام ضد منتهكي الصيد. قامت وزارة البيئة بتحديث قانون الصيد لتكليف الشرطة البلدية والشرطة البيئية بدور تنفيذ هذا القانون؛ تم تقديم المسودة إلى مجلس الوزراء لمراجعتها.

في عام ٢٠٢٠، نجحت قوى الأمن الداخلي في ضمان حماية منطقتين ساختنين مهمتين للغاية لهجرة الطيور في شمال لبنان (جبل تربل وداريا/العياشة) من الصيد غير القانوني. تشتهر هاتان النقطتان الساختنان بالقتل الجماعي للطيور المهاجرة (خاصة الطيور الجارحة واللقلاق الأبيض والرافعات والبجع). أدت المراقبة اليومية لقوى الأمن الداخلي لمدة ١٦٠ يومًا في فصلي الربيع والخريف إلى عبور آلاف الطيور الحوامة المهاجرة لبنان بأمان (Owaygen, 2020). ذكرت اتفاقية الأمم المتحدة بشأن الحفاظ على الأنواع المهاجرة الإنجاز على موقعها على الإنترنت، لا سيما أن لبنان هو أحد الموقعين على الاتفاقية.

تدعم المنظمات غير الحكومية أيضًا تطبيق قانون الصيد. تقوم جمعية حماية البيئة في لبنان، بالشراكة مع لجنة مكافحة الذبح غير المشروع للطيور، بمهام إنقاذ تستهدف تحديد وتوثيق الانتهاكات. حددت الجمعية مناطق الصيد المسؤولة بهدف حصر أنشطة الصيد على هذه المناطق، ما سيسمح بتطبيق القانون بشكل أفضل في الريف بمساعدة البلديات. لا يزال هذا الاقتراح يتطلب اعتمادًا رسميًا من قبل الوزارات المعنية والتشريعات المصاحبة لوضعه موضع التنفيذ. من جانب آخر، قامت الجمعية والمنظمات غير الحكومية الأخرى بتنفيذ برامج توعية وتدريب حول قانون الصيد تستهدف كما ذكر أعلاه، فقد تقدم إطار مراقبة الصيد، بشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة. ومع ذلك، لا تزال العديد من التحديات تهدد التنفيذ الفعال على المستوى الوطني؛ وتشمل هذه، على سبيل المثال لا الحصر، عدم إمكانية وصول الشرطة إلى جميع المواقع، والبنية التحتية غير الفعالة لتنفيذ القانون، وأساليب الصيد المتنوعة، والأزمات الاجتماعية والاقتصادية، وغيرها.

٦,٢,٤,٥ حماية المنطقة الساحلية والنظم البيئية البحرية

ينص قانون حماية البيئة رقم ٢٠٠٢/٤٤٤ في المواد من ٢٩ إلى ٣٤ على ضرورة حماية الموائل والموارد البحرية من خلال حظر الأنشطة التي تضر و/أو تلوث الأنشطة والمخلوقات البحرية، إلا أنه لا يحدد ما يشكل أنشطة ضارة. يعالج القانون قضايا المنطقة الساحلية من خلال مراعاة ما يلي:

- خطط وقضايا/مشاكل حماية الشاطئ
- إجراءات التعامل مع التلوث البحري
- حماية الأراضي الرطبة بما في ذلك أنظمتها البيئية
- حظر "التصريف أو الفيضان أو الحرق في المياه الإقليمية اللبنانية لأي مادة يمكن أن تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على صحة الإنسان والموارد الطبيعية البحرية، أو من شأنها التأثير سلبًا على نوعية مياه البحر".

بالإضافة إلى ذلك، تتناول قوانين وطنية محددة النظم البيئية الساحلية الخاصة مثل الأراضي الرطبة/مصبات الأنهار، والموائل البحرية، والكثبان، والغابات الساحلية، والمناظر الطبيعية الساحلية، والمناطق المحمية، بينما تضمن الأدوات القانونية الأخرى حفظ وحماية الموارد البيولوجية الساحلية والبحرية، مثل المرسوم ٨٦٣٣ / ٢٠١٢ بشأن طلب تقييم الأثر البيئي قبل تنفيذ أي مشروع، لا سيما تلك الواقعة داخل المنطقة الساحلية. يمكن الاطلاع على لائحة شاملة لجميع القوانين والمراسيم والقرارات الوزارية المطبقة المتعلقة بالمنطقة الساحلية والنظم البيئية البحرية في التشريع المذكور في نهاية هذا الفصل.

٣,٤,٥ الجهات الرئيسية الفاعلة أصحاب المصلحة

تم وضع لائحة شاملة لأصحاب المصلحة في عام ٢٠١٦ كجزء من "نشاط لمراجعة/تحديث الاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي وإعداد التقرير الوطني الخامس لاتفاقية التنوع البيولوجي" وشملت جميع المؤسسات العامة وكيانات القطاع الخاص والتعاونيات والمنظمات غير الحكومية والجمعيات تقريبًا والجامعات ومؤسسات الأبحاث (MoE/UNEP/UNDP, 2013b) (MoE/UNEP/GEF, 2016c). بالإضافة إلى المؤسسات العامة ذات الاختصاصات في المجال البحري (جدول ٥-٢)، يشمل أصحاب المصلحة الرئيسيون:

- المركز الوطني لعلوم البحار
- المنظمات غير الحكومية
- لجان إدارة المحميات الطبيعية
- المؤسسات الأكاديمية ومراكز الأبحاث
- نقابة المحامين في بيروت
- نقابة المهندسين
- تعاونيات ونقابات المالكين/العمال ذوي الصلة
- تجمع أصحاب الفنادق في لبنان
- نقابة الصناعيين اللبنانيين
- شركات الاستشارات البيئية
- السكان المحليين.

جدول ٥-٢. دور المؤسسات الوطنية في الأنظمة البيئية الأرضية والبحرية

		وزارة الزراعة[١٣]	وزارة الثقافة[١٢]	وزارة البيئة[١١]	وزارة الطاقة والمياه[١٠]	وزارة الصناعة[٩]	وزارة الداخلية والبلديات[٨]	وزارة الصحة العامة[٧]	وزارة الأشغال العامة والنقل[٦]	وزارة السياحة[٥]	البلديات[٤]	مجلس الإنماء والإعمار[٣]	سلطات المرافئ[٢]	هيئة إدارة قطاع البترول[١]
المعايير والتشريعات		X		X		X		X						
تخطيط		X			X				X		X	X		X
التنظيم المدني وتقسيم المناطق[١]				X		X	X		X		X	X		
تطبيق القانون		X					X		X	X	X			
إصدار التراخيص				X		X	X	X	X	X	X			
الوعي والإرشاد		X		X						X	X			X
إدارة الموارد المائية	الإدارة والحفظ				X							X		
الموانئ والنقل البحري[٢]	الإدارة والحفظ								X				X	X
التراث الثقافي	الإدارة والحفظ													
التنوع البيولوجي وحماية البيئة البحرية	الإدارة والحفظ	X		X							X			X
تصريف مياه الصرف الصحي	الإدارة والحفظ			X	X	X	X		X		X	X		
ادارة النفايات الصلبة	الإدارة والحفظ			X			X		X		X	X		
الغابات	الإدارة والحفظ	X		X							X			
المجال العام البحري	الإدارة والحفظ						X		X		X			
مصايد الأسماك	الإدارة والحفظ	X					X		X		X			
المنتجعات الساحلية	الإدارة والحفظ			X			X	X	X	X	X			
تمويل المشروع وتنفيذه			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
أخذ العينات و/أو المراقبة				X	X	X	X	X			X			

[١] المرسوم ٢٠١٢/٧٩٦٨ (إنشاء هيئة إدارة قطاع البترول)
[٢] قرار وزاري من وزير الأشغال العامة والنقل ١/٣١ لعام ١٩٦٦ (نظام المرافئ والموانئ اللبنانية). المرسوم ١٩٦٨/٩٧٩١ (مرسوم تنظيم مراقبة الشواطئ)
[٣] المرسوم ١٩٧٧/٥ (إنشاء مجلس الإنماء والإعمار)
[٤] المرسوم التشريعي ١٩٧٧/١١٨ (قانون البلديات)
[٥] المرسوم ١٩٧٥/١٠٣٣٩ (هيكلية وزارة السياحة)؛ المرسوم رقم ١٩٥٥/٩٤٤٩ (إنشاء قسم خاص متجول من أفراد الشرطة وإلحاقه بمفوضية السياحة والاصطياف)
[٦] المرسوم ١٩٥٩/٢٨٧٢ (تنظيم وزارة الأشغال العامة والمياه)؛ المرسوم ١٩٦٨/٩٧٩١ (مرسوم تنظيم مراقبة الشواطئ)
[٧] المرسوم رقم ١٩٦١/٨٣٧٧ (تنظيم وزارة الصحة العامة)
[٨] المرسوم ١٩٦٨/٩٧٩١ (مرسوم تنظيم مراقبة الشواطئ))
[٩] المرسوم ١٩٩٨/١٣١٧٣ (تنظيم وزارة الصناعة)
[١٠] القانون رقم ٦٦/٢٠ والقانون ٢٠٠٠/٢٤٧ (تنظيم ومهام وزارة الطاقة والمياه)
[١١] القانون ١٩٩٣/٢١٦، القانون ٢٠٠٥/٦٩٠ (تحديد مهام وزارة البيئة وتنظيمها)، المرسوم ٢٠٠٩/٢٢٧٥ (المرسوم التطبيقي للقانون ٢٠٠٥/٦٩٠)
[١٢] القانونان ١٩٩٣/٢١٥ و٢٠٠٠/٢٤٧ (هيكلية وزارة الثقافة)، القانون ٢٠٠٨/٣٥ (إعادة التنظيم)
[١٣] المرسوم ١٩٨٣/٩٧ والمرسوم ١٩٩٤/٥٢٤٦ (صلاحيات وزارة الزراعة)
[١٤] المرسوم بقانون ١٩٨٣/٦٩. (إنشاء المجلس الأعلى للتنظيم المدني)
[١٥] المرسوم ١٩٦٨/٧٩١ (مرسوم تنظيم مراقبة الشواطئ)؛ قرار المفوض السامي رقم ٢٩٩ ل.ر./١٩٣٩(تنظيم سطح المياه المستوية)؛ المرسوم ١٩٩٤/٥٥٠٩ (تحديد الشروط التنظيمية العامة لمجمعات المشتقات النفطية السائلة وصهاريج النقل ومحطات التوزيع ولتخزين وتعبئة المحروقات المسيلة (غاز البوتان - البروبان)؛ القرار الوزاري ٨٨/ت (وزير النقل) تاريخ ١٩٩٧/٧/٣ و٣٣/ت تاريخ ١٩٩٨/٣/١٠ (تحديد أجرة استقبال ونقل مخلفات السفن في مرفأ بيروت ومرافئ طرابلس - صيدا وفي الموانئ الأخرى)

٥,٥ إجراءات مختارة للرد على مسائل التنوع البيولوجي

يصف هذا القسم الردود المرتبطة مباشرة بالنظم البيئية. ومع ذلك، تكشف مراجعة العقد عن استجابات قيمة من المبادرات الهامة التي ترتبط بشكل غير مباشر بالنظم البيئية، مثل إعادة تأهيل المقالع (انظر الفصل ٦ - موارد الأرض) وإعادة تأهيل مكبات النفايات الصلبة (انظر الفصل ٨ - النفايات الصلبة).

١,٥,٥ النظم البيئية الأرضية

١,١,٥,٥ الترميم والحفظ

أ) إعادة التحريج

في الآونة الأخيرة، حظيت إعادة التحريج باهتمام خاص على مستوى العالم نظرًا لأهميتها في التخفيف من تغير المناخ، وعزل ثاني أكسيد الكربون وتقليل البصمة الكربونية. انخرط لبنان في تحسين استراتيجيته الخاصة بإعادة التحريج وتنفيذها لمواكبة الاتجاه العالمي. يتم عرض الجهود المبذولة في إعادة التحريج والحفاظ على الغابات في لبنان بالتفصيل في الفصل ٦ - موارد الأرض.

ب) مكافحة الحرائق

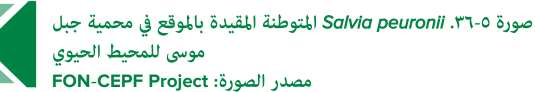
تم تقدير تدابير الوقاية من الحرائق على المستوى الوطني عند نقطة معينة لتحسين وبناء قدرة لبنان على مكافحة الحرائق ووقف تقدمها؛ إلا أن اندلاع الحرائق في جميع أنحاء البلاد في يوم واحد من شهر تشرين الأول ٢٠١٩ كشف عن عدم قدرة لبنان على إطفاء حرائق الغابات بكفاءة وفعالية. وتسعى فرق الإطفاء بشكل دائم إلى بذل جهود جبارة، بدعم من الجيش اللبناني والمجتمعات المحلية، ويحتاج عملهم الأساسي إلى التعزيز على الأرض بالمعدات والتكنولوجيا. يساعد كل من منصة إدارة الموارد الطبيعية المستدامة التابعة للمعهد الوطني للبحوث العلمية وتطبيق Firelab في التنبؤ بمخاطر الحريق بناءً على التوقعات الجوية اليومية وخرائط مخاطر الحريق المحتملة (MoE/UNEP/GEF, 2019). تتعاون وحدة إدارة الكوارث والمخاطر والمعهد الوطني للبحوث العلمية والدفاع المدني ووزارة الداخلية والبلديات بشكل وثيق لمنع تفشي الحرائق والسيطرة عليها. يسلط مشروع "نحو تقييم وإدارة أفضل لمخاطر حرائق الغابات في السطح البيئي البري-المدني في لبنان": المستفيد من تجربة الولايات المتحدة" بتمويل من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية وتحت إدارة من معهد البيئة في جامعة البلمند، الضوء على المناطق ذات المخاطر العالية، حيث ينبغي اتخاذ تدابير وقائية ومراقبة مكثفة يمكن تطبيقها. كذلك، بدأت بعض المناطق المحمية الخاصة بها تدابير الحماية والوقاية؛ على سبيل المثال، تم إنشاء أحواض مائية للمساعدة في إطفاء الحرائق بسرعة في محمية الشوف الطبيعية ومحمية حرش إهدن الطبيعية.

٢,١,٥,٥ تحسين إدارة الحفظ في المناطق الطبيعية

ستة من المحميات القائمة منذ فترة طويلة تستفيد من خطط الإدارة، في حين أن المحميات الـ ١٢ المتبقية لا تزال بحاجة إلى إعداد استراتيجيات إدارتها وخطط عملها (الملحق ٩). تقدم محمية الشوف الطبيعية المثال الأكثر تقدمًا لإدارة المناطق المحمية وتوفر دروسًا مهمة للتعلم منها والتطبيق في مواقع أخرى، طورت المحمية نظام إدارة إدارية متكامل ومترابط يربط المداخل والأدلة والزوار وموظفي الإدارة معًا. يعتبر برنامج التواصل والرؤية التابع للمحمية متقدمًا، ويظهر بشكل متكرر في وسائل الإعلام. برنامج السياحة البيئية متنوع ويهدف إلى خلق دخل للمجتمع المحلي سواء في دور الضيافة أو زوار المطاعم أو الأطعمة والمنتجات الحرفية.

نفذت محمية جبل موسى للمحيط الحيوي خطة إدارة مدتها ٥ سنوات ستستفيد من تحديث في عام ٢٠٢٠ مع التركيز على الحفاظ على الأنواع. بتمويل من منحة صندوق شراكة النظام البيئي الهام، تجري جمعية أصدقاء الطبيعة وجامعة القديس يوسف أبحاثًا ميدانية ومخبرية حول الأمراض المتوطنة المقيدة بالموقع لتعزيز الحفظ (صورة ٥-٣٦)، والحد من التهديدات وانتشار الأنواع. على غرار محمية جبل موسى للمحيط الحيوي، تعد محمية حرش إهدن الطبيعية جزءًا من الأبحاث الميدانية والمخبرية حول الأنواع المتوطنة المقيدة بالموقع والتي أجرتها جمعية أصدقاء الطبيعة وجامعة القديس يوسف للمساعدة في التعرف على حالة الأنواع وحمايتها بشكل أفضل في خطة إدارة مخصصة تعزز الحفظ. وبدعم من منحة صندوق شراكة الأنظمة البيئية الهامة، سيتم الانتهاء من الخطة بحلول نهاية عام ٢٠٢١. ستحصل محمية أرز جاج أيضًا على خطة إدارة تركز على الحفاظ على الأنواع المتوطنة من خلال نفس منحة الصندوق.





صورة ٥-٣٦. *Salvia peuronii* المتوطنة المقيدة بالموقع في محمية جبل موسى للمحيط الحيوي
مصدر الصورة: FON-CEPF Project

٣,١,٥,٥ حماية وحفظ موارد المياه العذبة

أثبتت معالجة مناطق التنوع البيولوجي الرئيسة للمياه العذبة في المنطقة الساخنة للتنوّع الحيوي في حوض البحر الأبيض المتوسط صحة القواعد المهمة التالية في لبنان: نهر الليطاني مع نوعين محرّكين ومستنقعات عميق كمنطقة محورية، النهر الكبير مع ثلاثة أنواع محرّكة، والعاصي الأعلى بستة أنواع محرّكة. تم تسليط الضوء على منطقة التنوع البيولوجي الرئيسية لنهر الليطاني لتكون مؤهلة أيضًا لتحالف المياه العذبة من أجل موقع صفر امتداد نظرًا لوجود سمكة، *Tylognathus festai*، في مستنقع عميق؛ وتشمل الأنواع الأخرى المحفزة *Oxynoemacheilus* *Oxynoemacheilus leontinae* (اللوتش اللبناني)، الذي يقتصر على تصريف الليطاني وشمال الأردن، وبلح البحر المهدد بالانقراض، *Potomida littoralis*، الذي يتناقص عبر نطاقه المجزأ للغاية بمعدل ينذر بالخطر. تمت التوصية بإجراءات الحفظ التي قامت بها أ روشا في مستنقع عميق لتكرارها في جميع أنحاء المنطقة لمنع انقراض العديد من أنواع المياه العذبة؛ ساعد الحد من استخراج المياه لأغراض الري والتحويل إلى المحاصيل التي تتطلب كميات أقل من المياه في الحفاظ على المزيد من المياه للمستنقعات لتبقى رطبة على مدار السنة. هناك حاجة إلى تحسين إدارة موارد المياه لمواجهة التهديدات الرئيسية لنقص المياه والجفاف. تم التأكيد على الحفظ خارج الموقع الطبيعي لـ *T. festai* حتى يصبح موطنه الطبيعي أكثر استدامة (Darwall et al., 2014).

يمكن أن يساعد تركيب وتنظيم محطات معالجة مياه الصرف الصحي في تقليل أحد التهديدات العديدة التي تواجه أنظمة المياه العذبة، هناك حاجة إلى معايير نوعية إعادة استخدام المياه الرسمية. تم اتخاذ مبادرة لتنظيف وإزالة مصادر التدهور في نهر الليطاني شديد التلوث؛ أدت المبادرة إلى اكتشاف تلوث بحيرة سد القرعون بالبكتيريا الزرقاء السامة، ما جعل عملية التنظيف مكلفة وطويلة الأمد. تم التحكم في النفايات الصناعية في النهر جزئيًا. يقوم مشروع الإدارة المستدامة للأراضي في حوض القرعون حاليًا بوضع المبادئ التوجيهية لإعادة تأهيل ضفاف النهر.

٤,١,٥,٥ حماية وحفظ الحيوانات والنباتات

أ) الحفظ في الموقع

يقدم الحفاظ على الطبيعة والتنوع البيولوجي في لبنان مجموعة متنوعة من وحدات الحفظ في الموقع من المحميات الطبيعية إلى محميات المحيط الحيوي والمحميات الصغيرة ومواقع التراث والحمى. في حين أن وزارة البيئة توفر الإطار والتوجيه، فإن المنظمات غير الحكومية وأصحاب المصلحة الآخرين يلهمون ويدعمون الحفظ على مستوى الجذور ويتقدمون نحو اعتماده. في الواقع، تم إنشاء أول محميتين طبيعيتين في لبنان على مستوى الجذور من خلال مشاركة المجتمع قبل الحفظ بموجب التشريع. بعد إنشائها في عام ١٩٩٣، وضعت وزارة البيئة إطارًا للحفظ ودفعت التشريعات. في الآونة الأخيرة، حدد القانون ٢٠١٩/١٣٠ أربع فئات للمناطق المحمية: المحميات الطبيعية، والحدائق الطبيعية التي تحدد الأراضي الريفية الشاسعة ذات تراث طبيعي وثقافي استثنائي وسكن منخفض، والمواقع والآثار الطبيعية التي تتوافق مع مناطق ذات سمات بالغة الأهمية تستحق الحماية على أساس الندرة والتمثيل والجمال والحمى.

تم إنشاء ثمانية عشر محمية طبيعية رسميًا في لبنان حتى الآن (الملحق ٩). وهي تغطي أكثر من ٢,٥٪ من أراضي لبنان (MoE/GEF/UNDP, 201). لكل من المحميات أهداف محددة جيدًا، ومساحة، ومناطق عازلة، وأنشطة مسموح بها، ورسوم جزائية، واللجنة المسؤولة عن إدارتها. هناك اثنا عشر موقعًا آخر في طور الإعداد لتصبح محميات طبيعية (الملحق ١٠). إلى جانب المحميات الطبيعية، هناك ١٩ موقعًا طبيعيًا تحميها وزارة البيئة بقرارات أو قرارات وزارية (الملحق ١١). تأسست خمسة وعشرون حمى رسميًا من قبل جمعية حماية الطبيعة في لبنان على أراضي البلدية من خلال قرارات بلدية معلنة بالتعاون مع البلديات والسلطات المحلية (SPNL, 2019) (الملحق ١٢).

كما زاد عدد الأنواع الأخرى من المناطق المحمية؛ بعضها يحمل تصنيفًا وطنيًا بما في ذلك ١٧ غابة محمية (الملحق

١٣)، و١٦ موقعًا طبيعيًا/مناظر طبيعية محمية، وبعضها يحمل تصنيفًا دوليًا بما في ذلك ٣ محميات المحيط الحيوي (بمساحة ٤١٤ كلم٢، ما يقارب من ٤٪ من الأراضي)، ٤ مواقع رامسار، ٥ مواقع للتراث العالمي، و٦ مناطق هامة للطيور. حصلت بعض المواقع والمحميات الطبيعية على تصنيف دولي واحد أو أكثر.

شكل آخر من أشكال الحفظ هو إنشاء المتنزهات الطبيعية؛ تم ترشيح ٥ مناطق في لبنان سابقًا، وقد عزز بعضها وضعها من خلال إنشاء المواثيق الخاصة بها والمصادقة عليها، على سبيل المثال "ميثاق المتن الأعلى" في ٢٠١٣، و"ميثاق جزين" (AFDC et al., 2019). اعترف قانون الحفظ الأخير رقم ٢٠١٩/١٣٠ بالحدائق الطبيعية كفئة مميزة للمناطق المحمية ويسهل عملية إعلانها؛ المراسيم التي اقترحها كل من وزير البيئة ووزير الداخلية والبلديات ستغير وضع المخططات إلى حدائق طبيعية.

حاليًا، تخضع كل محمية طبيعية للجنة المناطق المحمية المعينة من قبل وزارة البيئة وتشرف على فريق إدارة المحميات. استمرت وزارة البيئة في تقديم الدعم للجنة المناطق المحمية من خلال بناء القدرات وتعبئة الموارد وتوجيه التمويل وتوجيهات الإدارة والتعرض. على الصعيد المالي، يعتمد التمويل لدعم إدارة المحميات والكلفة التشغيلية حاليًا على مساهمات الزوار وأنشطة السياحة البيئية، والمساهمات من المصادر الأخرى، وتنفيذ المشاريع، وغيرها من المصادر غير المحددة. يدعم القانون ٢٠١٩/١٣٠ حوكمة أفضل والأوراق المالية لإدارة الاحتياطيات بأطر مخصصة (AFDC, 2019).

بالإضافة إلى المناطق المحمية، تم تنفيذ العديد من المشاريع لدعم الحفظ في الموقع، وكذلك الاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي الزراعي، بما في ذلك:

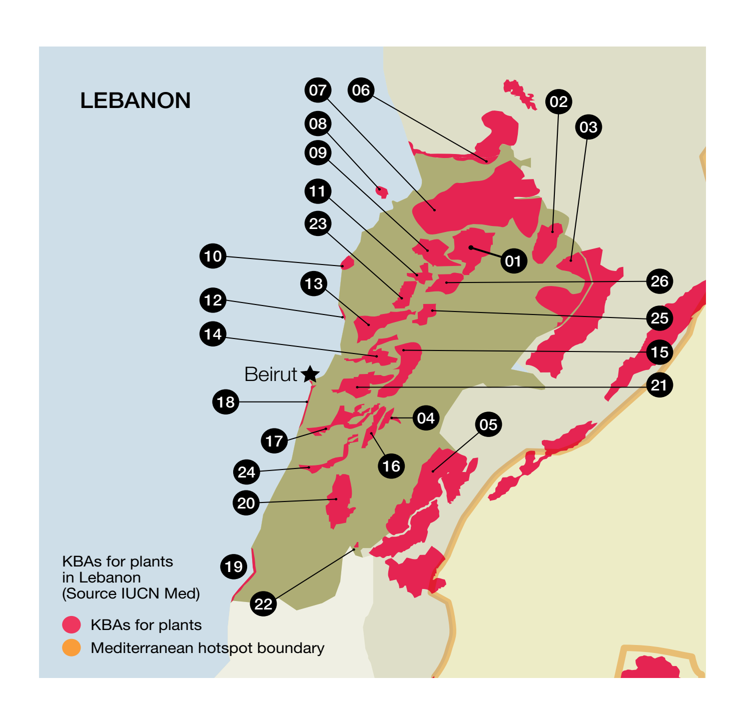
- **مشروع تعميم إدارة التنوع البيولوجي في عمليات إنتاج النباتات الطبية والعطرية في لبنان (GEF/UNDP/LARI, 2009-2013):** المشروع دمج أهداف الحفظ في جمع ومعالجة وتسويق النباتات الطبية والعطرية ذات الأهمية العالمية؛ كما أدخلت نظام إدارة مستدام لدعم إنشاء مؤسسات الأعمال الصغيرة لخطة عمل البحر المتوسط المجتمعية لمنفعة السكان المحليين، وأنظمة إنتاج ذات قيمة مضافة.
- **الزراعة الحرجية من أجل الزراعة المستدامة (Friends of Nature, 2017-2019):** درّب المشروع أكثر من ٤٠٠ مزارع على المستوى الوطني لدمج التنوع البيولوجي في الأراضي الزراعية لتعزيز إنتاجية المحاصيل الأكثر صحة في النظام الزراعي المستدام.
- **مشروع الإدارة المستدامة للأراضي في حوض القرعون:** الغابات والمراعي والأراضي الصالحة للزراعة التي تدار حاليًا بشكل ضعيف وسيئة التمويل ضمن أقضية زحلة وراشيا والبقاع الغربي سوف تستفيد من خطط استخدام الأراضي الشاملة التي من شأنها تعزيز الاستخدام المستدام للأراضي، وزيادة الإنتاجية الطبيعية وكفاءة إدارة الأراضي، فضلاً عن تعزيز سبل العيش والأمن المالي.

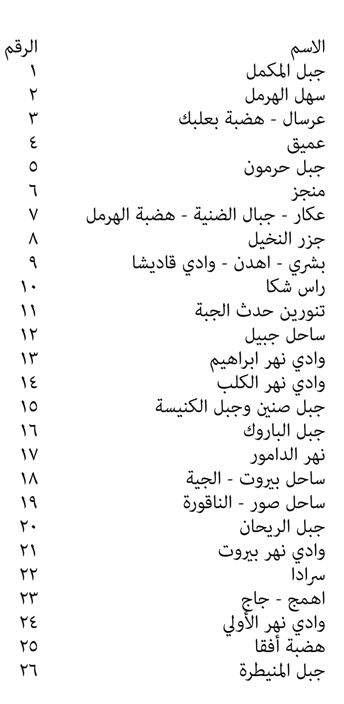
من ناحية أخرى، فإن الزيادة في دراسات التنوع البيولوجي والمسوحات الميدانية، فضلاً عن الوعي العام وبناء قدرات المجتمعات، تدعم حماية وحفظ النباتات والحيوانات بشكل أفضل. وبالمثل، فإن اللائحة الحمراء الوطنية والعالمية للأنواع، والاهتمام بالأنواع المهددة تعمل على تحسين ممارسات حفظ التنوع البيولوجي (MoE/GEF/UNDP, 2019).

ب) مناطق التنوع البيولوجي الرئيسة

تم تصنيف خمسة عشر موقعاً على أنها مناطق طيور هامة بحرية في لبنان؛ ٥ تقع داخل المحميات الطبيعية، و٦ محمية من قبل المنظمات غير الحكومية، و٤ لا تتمتع بأي حماية (AFDC et al., 2019). بالإضافة إلى ذلك، تم الاعتراف في البداية بـ ٢٠ منطقة نباتات مهمة في لبنان في عام ٢٠١٠؛ وهي تشمل ٨٠٪ من تنوع النباتات في لبنان ضمن مساحة إجمالية صغيرة جدًا.

الجهود العالمية لتوحيد معايير التعرف على أهمية المواقع الطبيعية المتفق عليها في عام ٢٠١٦ لتوظيف مناطق التنوع البيولوجي الرئيسة مع اتباع منهجية محددة لتحديد هويتهم. رداً على ذلك، أعاد لبنان تقييم مواقعه بتطبيق معايير مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية. وبناءً عليه، تم تحديد ٢٦ منطقة مناطق التنوع البيولوجي الرئيسة (صورة ٥-٣٧) (AFDC, 2019). تم إعطاء ما مجموعه ١١ موقعًا من مواقع مناطق النباتات الهامة -مناطق التنوع البيولوجي الرئيسة الأولوية للحماية؛ تتم إدارة بعضها وحمايتها بشكل صحيح، بينما تتطلب معظمها تدابير حماية خاصة أنها تخضع لتهديدات كبيرة (MoE/UNEP/GEF, 2016). يعرض الملحق ١٤ لائحة مناطق النباتات الهامة ومناطق الطيور الهامة ومناطق التنوع البيولوجي الرئيسة في لبنان.





الاسم	الرقم
جبل المكمل	١
سهل الهرمل	٢
عرسال - هضبة بعلبك	٣
عميق	٤
جبل حرمون	٥
منجز	٦
عكار - جبال الضنية - هضبة الهرمل	٧
جزر النخيل	٨
بشري - اهدن - وادي قاديشا	٩
راس شكا	١٠
تنورين حدث الجبة	١١
ساحل جبيل	١٢
وادي نهر ابراهيم	١٣
وادي نهر الكلب	١٤
جبل صنين وجبل الكنيسة	١٥
جبل الباروك	١٦
نهر الدامور	١٧
ساحل بيروت - الجية	١٨
ساحل صور - الناقورة	١٩
جبل الريحان	٢٠
وادي نهر بيروت	٢١
سرادا	٢٢
اهمج - جاج	٢٣
وادي نهر الأولي	٢٤
هضبة أفقا	٢٥
جبل المنيطرة	٢٦



صورة ٥ -٣٧. خريطة تبين مناطق التنوع البيولوجي الرئيسة في لبنان
المصدر: Valderrábano et al., 2018

ج) الحمى

من المعروف أن الحمى هي أقدم شكل من أشكال الحفاظ على الطبيعة وإدارتها، حيث يعود تاريخها إلى ما يقارب ٥,٠٠٠ عام في مصر القديمة. أصبحت ممارسة الحمى أداة إدارة موجودة في المنطقة العربية منذ ما يقرب من ١,٥٠٠ عام. منذ عام ٢٠٠٤، عملت جمعية حماية الطبيعة في لبنان بلا كلل لإحياء هذا الاتجاه لإدارة المناظر الطبيعية التقليدية بالتعاون مع السلطات المحلية في أجزاء كثيرة من البلاد مثل منطقة كفر زبد للطيور الهامة. الهدف هو الجمع بين الممارسات التقليدية وأحدث استراتيجيات الحفظ من أجل تحقيق الاستخدام المستدام للموارد، وكذلك الحفاظ على التنوع البيولوجي والطيور، مع التعليم والبحث والترفيه وتوسيع الفرص الاقتصادية (AFDC, 2019; AFDC et al., 2019). صادق القانون ٢٠١٩/١٣٠ للمناطق المحمية على الحمى كفئة للحفظ.

د) إدارة التنوع البيولوجي

تم اتخاذ إجراءات ملموسة لضمان إدارة التنوع البيولوجي في لبنان بما في ذلك مبادرات وخطط إعادة التحريج والتأهيل، واعتماد وتنفيذ قرارات التقييم البيئي الاستراتيجي وتقييم الأثر البيئي، وتنفيذ قانون الصيد وتعميم الحفاظ على الطيور المحلّقة المهاجرة، وتعميم الإدارة المستدامة للنظم البيئية البحرية والساحلية، وتعميم إدارة التنوع البيولوجي في عمليات إنتاج النباتات الطبية والعطرية، وإدارة مخاطر الحرائق، واللائحة الحمراء، وغيرها. ومع ذلك، لا تزال التهديدات الرئيسية للتنوع البيولوجي في لبنان متنوعة ومكثفة، بما في ذلك فقدان الموائل وتجزئتها وتدميرها؛ الاستغلال غير المستدام للموارد الطبيعية، والتلوث، والأنواع الغازية، وإدخال أنواع محسنة جديدة (التنوع البيولوجي الزراعي)، وتغير المناخ ونقص البيانات الموثقة. لمواجهة هذه التهديدات، يجب إعداد وتنفيذ خطط إدارة الأراضي (MoE/UNDP/GEF, 2015) (راجع الفصل ٧ – التوسع العمراني العشوائي).

هـ) إدارة الغابات

درس التقرير الوطني حول تحييد تدهور الأراضي تغير الغطاء الأرضي/استخدام الأراضي من عام ٢٠٠٠ إلى عام ٢٠١٠ وكشف عن خسارة ١,٧٨٣ هكتارًا من الغطاء الحرجي و١,٢٠١ هكتارًا من الأراضي العشبية في تلك الفترة. يربط هذا التقرير التزام الحكومة اللبنانية بالوصول إلى تحييد تدهور الأراضي بحلول عام ٢٠٣٠ بإنجاز العديد من الأهداف بما في ذلك تنفيذ ممارسات الإدارة المستدامة للغابات واستعادة المناظر الطبيعية للغابات (UNCCD/MoA/LDN, 2018). يعزو التقرير الوطني لجرد غازات الاحتباس الحراري تدهور الأراضي والإفراط في الاستغلال إلى غياب إدارة الأراضي، حيث لا توجد خطط رئيسية

كافية لحوالي ٨٤٪ من الأراضي اللبنانية (MoE/UNDP/GEF, 2015). كذلك، لا يزال تقرير التحديث الثالث للبنان المقدم إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ يشدد على عدم وجود إدارة مستدامة للغابات، سوء إدارة الأراضي مع عدم تنفيذ قرارات التقسيم إلى مناطق، وعدم تنفيذ الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية المرتبطة بالحاجة إلى مخططات توجيهية الإقليمية (MoE/UNDP/GEF, 2019). يدعم مشروع الإدارة المستدامة للأراضي في حوض القرعون الوصول إلى الأهداف الوطنية من خلال تطوير المبادئ التوجيهية لإدارة الغابات الوطنية، والمبادئ التوجيهية لإدارة المراعي، وكذلك المبادئ التوجيهية لإعادة تأهيل ضفاف النهر.





صورة ٥-٣٨. *Fritillaria acmopetala*
مصدر الصورة: Myrna Semaan

٥,١,٥,٥ الحفظ خارج الموقع- بنك البذور

أ) مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية

في السنوات الـ ١٦ الماضية، تعاون مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية مع بنك ميلينيوم للبذور في الحدائق النباتية الملكية، كيو، في المملكة المتحدة لجمع البذور في لبنان. تأسس البنك الوطني للبذور في عام ٢٠١٣؛ وهوالآن يحافظ على ١,٣٧٦ مُدخلاً من ٨٧٧ نوعًا تمثل ٣١,٤٪ من النباتات اللبنانية في عمليات حفظ خارج الموقع الطبيعي في بنوك البذور. تنتمي المنحدرات إلى ٨٢ عائلة، وتشمل النسب البرية الصالحة للأكل والطبية والعطرية والمحاصيل البرية والأعلاف البرية وأشجار الفاكهة البرية والأنواع المتوطنة والسلالات البرية. تتضمن المجموعة بذورًا من ١١ نوعًا و٥ أنواع غير محددة متوطنة في لبنان، و٢٢ نوعًا متوطن في منطقة البحر الأبيض المتوسط. في إطار مشروع المحاصيل البرية النسبية، تم أيضًا جمع ٤٥٠ بذرة من ١٠ محاصيل برية في عام ٢٠١٥. حاليًا، يقوم بنك البذور بتطوير مركز بذور الغابات للمساعدة في إنتاج بذور معتمدة لضمان تكاثر الأنواع المحلية وإعادة التحريج بالمواد النباتية المحلية (LARI, 2020). كذلك، في إطار مشروع الإدارة المتكاملة للأراضي في حوض القرعون، تم جمع بنك بذور لأنواع المراعي الرئيسية (بشكل رئيسي Fabaceae & Poaceae) من منطقة تنفيذ المشروع بما في ذلك أقضية زحلة وراشيا والبقاع الغربي؛ كما أنشأ المشروع وحدة تكاثر أنواع المراعي.

ب) المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة

بعد الحرب في سوريا، نقل المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة مكاتبه من سوريا إلى لبنان لمواصلة نشاطها في الشرق الأوسط. يعمل المركز على تقنيات البحث في البقوليات وأنواع المحاصيل، وقام ببناء قدرة خاصة لتجديد المحاصيل البرية في لبنان التي تحتوي على أكثر من ٢٠٠ قفص للعزل (CGIAR Genebank Platform, 2020).

ج) مركز تمكين المجتمعات المحلية وتطوير البحث في الجامعة الأمريكية في بيروت

أنشأت الجامعة الأميركية في بيروت بنك البذور في مركز تمكين المجتمعات المحلية وتطوير البحث، في سهل البقاع؛ المركز هو عبارة عن أرض مساحتها ١٠٠ هكتار مخصصة للتدريس ومرافق البحث والعمل الميداني التجريبي. استلم بنك البذور من المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة في حزيران ٢٠٠٤ أكثر من ١٨,٠٠٠ عينة بذور من الحبوب والبقوليات والنسب البرية المتعافية من بنك بذور المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة، منها ٢,٥٠٠ مدخل جمعت سابقا في لبنان (Chalak, 2015). يضم بنك البذور مختبر، وغرفة باردة للتخزين على المدى القصير إلى المتوسط، يتم الاحتفاظ بها عند درجة حرارة ثابتة ٠ درجة مئوية، وثلاجة أخرى للتخزين طويل الأمد عند -٢٠ درجة مئوية. تبلغ مساحة كل غرفة حوالي ١٨ م^{٢}، وهي مصممة خصيصًا للتخزين الآمن مع ضاغطين لكل غرفة، كما تتوفر أيضًا مجموعة من معدات المختبرات. يشرف قسم إنتاج المحاصيل وحمايتها على أنشطة بنك البذور، التي توقفت بعد أن نقل المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة مدخلاته إلى مقره.

د) مختبر جذور لبنان لإنبات البذور وحفظها

في عام ٢٠٠٩، قامت منظمة "جذور لبنان" غير الحكومية بتطوير مختبر إنبات الجذور وحفظها في جامعة القديس يوسف، وهذا المختبر مكرس لنشر النباتات اللبنانية المحلية بهدف توظيفها في استعادة النظم البيئية للغابات في لبنان (Jouzour Loubnan, 2020). بروتوكولات الإنبات المتقدمة متاحة عبر الإنترنت من خلال الموقع الالكتروني www.Lebanon-flora.org. في عام ٢٠١٥، تم توسيع المختبر لاستضافة بنك البذور المجهز بالمرافق المطلوبة لدعم حفظ البذور من غرفة التجفيف إلى غرفة الحفظ النهائية وغرف النمو. يحتفظ بنك بذور "جذور لبنان" حاليًا بأكثر من ٢٦ مليون بذرة تنتمي إلى ١٠٠ نوع مختلف. تشمل المجموعة المتوفرة أنواع النباتات والأشجار المتوطنة المستخدمة في استعادة النظام البيئي (Saint Joseph University, 2020).

٦،١،٥،٥ الاستثمار الاجتماعي والاقتصادي في التنوع البيولوجي البري

أ) البرامج الموجهة للمدارس

شهد لبنان توجهاً قوياً نحو إشراك المدارس والطلاب في التعرف على التنوع البيولوجي والمحافظة عليه. طورت لجان المناطق المحمية مبادرات للمحميات الطبيعية، وأنشأت المنظمات البيئية غير الحكومية مجموعة متنوعة من الأنشطة؛ يتم عرض أمثلة من كلا المصدرين على التوالي.

١.أ جمعية حماية جبل موسى

توفر جمعية حماية جبل موسى جولات إرشادية للمشي لمسافات طويلة للطلاب والمواطنين لتجربة الطبيعة الجميلة والتنوع البيولوجي للمحمية؛ صممت الجمعية أيضًا سلسلة من الأنشطة التعليمية الخارجية في الموقع. يعرض كتابي الأطفال من الجمعية Rock Hyrax (Tabsoun) باعتباره الشخصية الرئيسية؛ يتم استخدام "Tabsoun" في العروض والرسوم المتحركة في محمية المحيط الحيوي لتوعية الأطفال بقيمة الطبيعة والتنوع البيولوجي. توفر الجمعية فرصًا لطلاب المدارس للتطوع في أنشطة مختلفة، مثل الزراعة وجمع البذور وغيرها.

٢.أ محمية الشوف الطبيعية

تقدم محمية الشوف الطبيعية مسارات المشي لمسافات طويلة للطلاب والمواطنين للاستمتاع والتعرف على التنوع البيولوجي للمحمية. نفذت المحمية برنامج "التنمية التعليمية المستدامة" الذي تضمن ورش عمل تعليمية وحشد تعليمي لـ ٥٠٠ طالب. كما تم تدريب ١،٢٨٠ طالبًا من المدارس الحكومية والخاصة على أهمية إدارة الكتلة الحيوية في الحد من حرائق الغابات.

بالإضافة إلى ذلك، نظمت المحمية مهرجان جبلنا بمشاركة أكثر من ٢٠٠ طفل.

٣.أ جمعية الثروة الحرجية والتنمية

من بين مشاريعها المختلفة في مجال التربية البيئية وتوعية الأطفال والشباب، طورت جمعية الثروة الحرجية والتنمية شخصية "سنجوب" إلى جانب المسرحيات المخصصة لتوعية الأطفال حول حماية الغابات من الحرائق. أدى مشروعها "التوعية على الدواليب" إلى زيادة الوعي بإدارة النفايات الصلبة من خلال وحدة متنقلة قامت بجولة في المدارس. كما أن الجمعية هي المنسق الوطني لبرنامج GLOBE الذي يهدف إلى معرفة المزيد عن الأرض المادية. تقدم الجمعية ورش عمل توعوية وتدريبية وأصدرت عددا من المنشورات التوعوية.

٤.أ أصدقاء الطبيعة

برنامج "ربط الأطفال بالتنوع البيولوجي" الخاص بأصدقاء الطبيعة مخصص لتوعية الأطفال باحتضان التنوع البيولوجي من خلال تجارب عملية ممتعة وتعلم ميداني مخصص يعتمد على الملاحظة والتعبير عن الذات والتفكير الفضولي لخلق علاقة ممتعة طويلة الأمد مع الطبيعة والإحساس المسؤولية عن الحفظ. منذ عام ٢٠١٤، تابع أكثر من ٢٠٠٠ طالب البرنامج بالاشتراك مع معلميهم.

٥.أ اليد الخضراء

قامت الحديقة النباتية المتنقلة في اليد الخضراء بجولة في المدارس لإلقاء نظرة على التنوع النباتي؛ السيارة مجهزة بسلسلة من عينات النباتات التعليمية التي تنقل العديد من المفاهيم.

٦.أ مشروع التحريج في لبنان

نفذ مشروع التحريج في لبنان برنامج التوعية البيئية للشباب في عام ٢٠١٧، بهدف زيادة الوعي وحماية البيئة والحفاظ عليها. يشجع البرنامج التنمية الشخصية للشباب من خلال المشاريع والأنشطة البيئية العملية. كما يقدم مشروع التحريج في لبنان جلسات توجيهية وتوعية بشأن الحفاظ على الغابات، وإعادة التحريج، والحشرات، وتغير المناخ، وحرائق الغابات، وغيرها؛ ويجري المشروع أيضًا أنشطة زراعة مع الطلاب.

٧.أ جمعية حماية الطبيعة في لبنان

قامت جمعية حماية الطبيعة في لبنان بإنشاء مدرسة حمى (مدرسة بلا جدران - SNOW) في برنامج حمى، وهو يهدف إلى تعزيز قدرات الأطفال على التنوع البيولوجي والحفاظ على الموارد الطبيعية. كما تعمل برامج حماة الحمى وسوق حمى ومزرعة حمى على إشراك المجتمعات المحلية وأطفالهم في مجموعة متنوعة من الأنشطة.

ب) إشراك الشباب

ازدهرت مشاركة الشباب في أنشطة الحفظ وحماية الطبيعة بشكل كبير وعززت إنشاء منظمات غير حكومية جديدة يقودها الشباب، على سبيل المثال:

ب.١ الحياة البرية اللبنانية

بدأت منظمة الحياة البرية اللبنانية في البداية كمبادرة شبابية في أيلول ٢٠١٨، وتم تسجيلها على أنها منظمة غير حكومية للحفاظ على البيئة في عام ٢٠٢٠. التركيز الرئيسي للمنظمة هو إنقاذ الحيوانات البرية من جميع الأنواع؛ وهي تعالج الحياة البرية المحلية المصابة أو اليتيمة وتعيدها إلى بيئتها الطبيعية عند الشفاء التام. منذ بدايتها، قامت الجمعية بإنقاذ أكثر من ٤٠٠ حيوان من الثدييات والزواحف والطيور والبرمائيات؛ أكثر من نصفهم تم علاجهم وإطلاق سراحهم بنجاح، بينما لا يزال العديد منهم قيد العلاج إلا أن البعض لقوا حتفهم قبل تلقي الرعاية المناسبة، وكان لا بد من القتل الرحيم بسبب شدة الإصابة. كان سبب الإدخال الأكثر شيوعًا هو الجروح الناجمة عن أعيرة نارية (١٥٧ حالة). إلى جانب إعادة تأهيل الحياة البرية، تقوم المنظمة بتوليد وعي عام بالحياة البرية بهدف تغيير المواقف والسلوكيات من خلال الحملات والدورات التدريبية والأنشطة؛ تجري المنظمة أيضًا بحثًا لملء الثغرات في البيانات المحلية من أجل التطوير المناسب لخطط إدارة الحفظ (Lebanese Wildlife, personal communication, 2020).

ب.٢ ذئاب لبنان

بدأت مبادرة ذئاب لبنان في عام ٢٠٠٩ من خلال رحلات التنزه على الأقدام إلى مناطق مختلفة في لبنان. تتمثل رؤية الجمعية في بناء مجتمع لبناني واعي. إنهم يطورون حاليًا خمس دورات رئيسية لتثقيف المرشدين الجبليين ومدربي الحياة البرية والبحث والإنقاذ (Wolves of Lebanon, personal communication, 2020).

ج) الاستثمار في التنوع البيولوجي والنظم البيئية في لبنان

اجتذب التنوع البيولوجي في لبنان زيادة ملحوظة في الاستثمار في العقد الماضي. منذ عام ٢٠٠٤، تم تخصيص حوالي ٧،٥٠٣،٤٤٧ دولارًا أمريكيًا على شكل أموال دولية لمشروعات التنوع البيولوجي المنفذة من خلال وزارة البيئة. حصلت المؤسسات الأخرى بما في ذلك وزارة الزراعة، والمركز الوطني للبحوث العلمية، ومركز البحوث الزراعية اللبناني، والمؤسسات الأكاديمية، والمنظمات غير الحكومية، والبلديات أيضا على تمويل دولي لقضايا التنوع البيولوجي. تساعد الاستراتيجية وخطة العمل الوطنية للتنوع البيولوجي على تحديد الاحتياجات ذات الأولوية للتدخلات المتعلقة بالتنوع البيولوجي، وتسهل تعبئة الموارد الدولية على أساس وطني وفقًا لذلك، بحيث تتوافق ميزانية وزارة الزراعة لإعادة التحريج مع الاستراتيجية وخطة العمل الوطنية للتنوع البيولوجي (MoE/GEF/UNDP, 2019). تشمل الوكالات المنفذة العالمية للمشاريع الموجهة نحو التنوع البيولوجي، على سبيل المثال لا الحصر، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، واليونيسكو، واليونيدو، ومنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا. كما قام صندوق المناخ الأخضر بتمويل مشاريع تصل إلى ٣٠ مليون دولار أمريكي من خلال ربط حفظ التنوع البيولوجي بتخفيف تغير المناخ والتكيف معه.

بالإضافة إلى الدعم الدولي، تم تأمين التمويل للتنوع البيولوجي والحفظ أيضًا من مصادر وطنية، مثل الخزانة المركزية اللبنانية؛ على سبيل المثال، تم المساهمة بمبلغ ١،٩٧٢،١٣٣ دولار أمريكي في لجنة المحميات عن طريق وزارة البيئة من عام ٢٠٠١ إلى عام ٢٠١٥. كما تم تخصيص أكثر من ١٦،٦٠٠،٠٠٠ دولار أمريكي من التمويل العام لأنشطة إعادة التحريج؛ تم إنفاق ٣٤٪ فقط بحلول عام ٢٠١٤ (MoE/UNEP/GEF, 2016). لقد أدى برنامج إعادة التحريج الذي يضم ٤٠ مليون شجرة إلى توفير الدعم المالي الخاص والعام. وقد اجتذبت خطط إعادة التأهيل أيضاً تمويلاً متنوعاً؛ تم استثمار أكثر من ٢٢ مليون دولار أمريكي في تطوير خطط إعادة التأهيل من قبل محمية الشوف الطبيعية ومشروع التحريج في لبنان وMADA. حشدت إعادة تأهيل المكبات والمقالع استثمارات مماثلة. كما تلقت مشاريع الأبحاث المتعلقة بالتنوع البيولوجي والمعرفة التقليدية والتنوع البيولوجي والاستخدام المستدام للموارد من قبل المجتمعات المحلية تمويلاً، لكن الميزانية المخصصة غير معروفة (MoE/GEF/UNDP, 2019).

تم تسليط الضوء على مثالين للاستثمار في البرامج الممولة دوليًا في المربع ٥-٤ والمربع ٥-٥.

مربّع ٥-٤. استثمار برنامج المنح الصغيرة التابع لمرفق البيئة العالمي في التنوع البيولوجي في لبنان

بدأ برنامج المنح الصغيرة التابع لمرفق البيئة العالمي - لبنان في عام ٢٠٠٥، ويتم تنفيذه من خلال مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع، وقد دعم البرنامج أكثر من ٩٤ مشروعًا بيئيًا بمنح أكثر من ٣،٦٠٠،٠٠٠ دولار أمريكي.

منح برنامج المنح الصغيرة التابع لمرفق البيئة العالمي خلال مراحل التشغيل المختلفة في لبنان

مرحلة التشغيل	الفترة	عدد المشاريع الممولة	إجمالي مبلغ المنحة (دولار أمريكي)
مرحلة التشغيل ٣	٢٠٠٦-٢٠٠٨	٢١	٥٤٩،٣٠٢
مرحلة التشغيل ٤	٢٠٠٨-٢٠١٠	١٩	٧٠٠،٠٠٠
مرحلة التشغيل ٥	٢٠١٢-٢٠١٥	٤١	١،٧٤٩،٥٠٦
مرحلة التشغيل ٦	٢٠١٦-٢٠١٨	١٣	٦١٦،٣٨٠

تم تنفيذ مشاريع برنامج المنح الصغيرة بالشراكة مع المنظمات غير الحكومية ومنظمات المجتمع المدني والهيئات الحكومية وأصحاب المصلحة الآخرين. كانت تهدف إلى تعزيز حفظ التنوع البيولوجي والمساهمة في أهداف التنمية المستدامة ذات الصلة بمكافحة تغير المناخ (الهدف ١٣)، والحفاظ على المحيطات والموارد البحرية واستخدامها المستدام (الهدف ١٤)، والإدارة المستدامة للأراضي (الهدف ١٥). تشمل أهداف التنمية المستدامة الأخرى التي تناولها برنامج المنطقة والجهات المستفيدة ما يلي: الموافقة على التشريعات، وتعزيز قدرة المنظمات غير الحكومية، وإنشاء شبكات جديدة وتخطيط منصات الحوار، وتعزيز سبل العيش الاجتماعية والاقتصادية، وتعزيز المساواة بين الجنسين والإدماج الاجتماعي، وغير ذلك. يركز برنامج المنح الصغيرة- مرحلة التشغيل ٧ الحالي على الحفظ، والسياحة البيئية، والاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي، والزراعة المستدامة وإدارة المياه، وتقوية الشراكات والشبكات، وتعزيز الحوكمة الرشيدة من خلال منصات الحوار بين منظمات المجتمع المدني والحكومة حول البيئة.

يكشف توزيع الإنجازات لكل مجال وصل أن أكبر حافظة (٤٠٪) تركزت على مجال الوصل للتنوع البيولوجي بسبب الفعالية والدور التشغيلي لمنظمات المجتمع المدني، يليه التخفيف من تغير المناخ (١٧٪)، وتدهور الأراضي (١٧٪)، وتنمية القدرات (١٣٪)، والتلوث الكيميائي والنفايات (٦٪)، والمياه الدولية (٦٪).

مربّع ٥-٥. صندوق شراكة الأنظمة البيئية الهامة

يتعامل صندوق شراكة الأنظمة البيئية الهامة مع استثماره في المنطقة الساخنة للتنوع الحيوي في حوض البحر الأبيض المتوسط على أنه ضروري لتحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية واحتياجات المناطق الطبيعية، والحفاظ على التنوع البيولوجي وخدمات النظام البيئي في هذه المنطقة الشاسعة- حيث صناعة السياحة والتوسع العمراني وهما السبب في تطوير البنية التحتية، يزيدان من التهديدات على تجمعات الأنواع ما يؤدي إلى تجزئتها وعزلها. تناولت استراتيجية الاستثمار الخاصة بالصندوق لحوض البحر الأبيض المتوسط الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية، والإدارة المستدامة لمستجمعات المياه، تحسين حالة حفظ مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية ذات الأولوية، والحفاظ على الممارسات التقليدية لاستخدام الأراضي، وإشراك المجتمع المدني لدعم المحافظة على النباتات المهددة بشدة بالانقراض أو المتوطنة في نطاقات شديدة التقييد.

منذ عام ٢٠١٢، تم منح صندوق شراكة الأنظمة البيئية الهامة حوالي ١،٤ مليون دولار لمشاريع التنوع البيولوجي التي تلبي توجهاته الاستراتيجية في لبنان. على الصعيد الوطني، تدمج هذه الاتجاهات وأولويات الاستثمار تحقيق الأهداف الوطنية للاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي لعام ٢٠٣٠ في لبنان وتجسدها. كما أن لها تأثيرًا إيجابيًا على دعم سبل العيش والأنشطة الاقتصادية المؤاتية للحفاظ على التنوع البيولوجي لتعزيز رفاهية المجتمعات.

ساعد تمويل الصندوق في تعزيز حفظ التنوع البيولوجي وتحسين إدارة المحميات الحالية، وكذلك توسيع نطاق الحماية من خلال إنشاء محميات طبيعية جديدة، ومواقع طبيعية، والحمى؛ المزيد من مواقع الحفظ قيد التطوير باستخدام نهج تشاركي مجتمعي يساعد في بناء القدرات.

المناطق المعتمدة للحماية والمدعومة من قبل المشاريع الممولة من صندوق شراكة الأنظمة البيئية الهامة

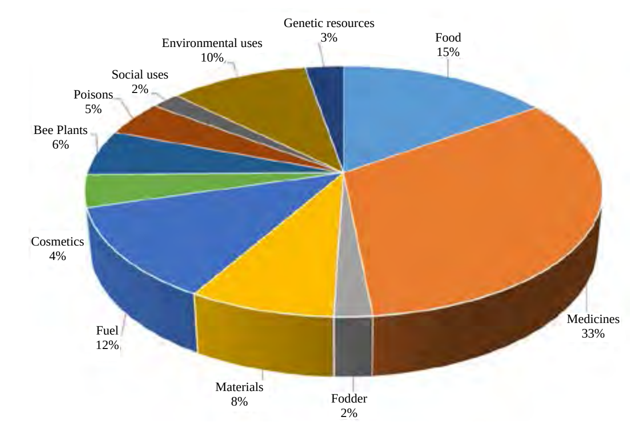
الموقع	الهدف	المساحة (هكتار)
حمى الفاكهة	موارد المجتمع المشتركة	٥،٩١٣
محمية إهمج الصغيرة	حفظ الأنواع - Iris	٥٢
سرادا - محمية متروبوليتان جوارجيوس حداد الطبيعية	حفظ الأنواع - Iris	١٠٠
محمية عنجر الصغيرة	حفظ الأنواع - ممارسات الصيد المسؤولة	٤٠
القيتولي- روم	ممارسات الصيد المسؤولة	٣٠٠
محمية بسكنتا الصغيرة	حفظ الأنواع	16
محمية أرز الشوف الطبيعية	المجتمع المحلي والاقتصاد والسياحة	١٥،٦٤٧
محمية حرش اهدن الطبيعية	حفظ الأنواع وإدارتها	١،٧٤٠
محمية جبل موسى للمحيط الحيوي	حفظ الأنواع وإدارتها	٦،٥٠٠
محمية جاج الأرز	إدارة الأمراض المتوطنة	٢٠
المجموع		٣٠،٣٢٨

المنظمات غير الحكومية ومنظمات المجتمع المدني المستفيدة ممتنة لدعم صندوق شراكة الأنظمة البيئية الهامة وفريق التنفيذ الإقليمي، بقيادة حياة الطيور الدولية، وخاصة مكتب حياة الطيور الدولية في الشرق، الذي تعمل متابعته المستمرة وتوجيهاته على تعزيز تنفيذ المشروع المحسن.

د) الاستخدام المفيد للتنوع البيولوجي

كان الاستخدام المفيد للنباتات المحلية مركزًا لبعض التحقيقات، والتي قدمت نظرة ثاقبة مهمة في هذا الجانب من أهمية النباتات، والتي نادرًا ما تمت معالجتها من قبل.

١. ثبت أن ١٤ نوعًا من الشجيرات البرية هي متعددة الاستخدامات من قبل المجتمعات الريفية على المستوى الوطني. احتلت نباتات *Myrtus communis* ، *Rhus coriaria* ، *Rubus sp* ، *Asparagus acutifolius*، و*Capparis spinosa* أعلى الشجيرات المستخدمة. تشمل الفوائد الاقتصادية المباشرة وغير المباشرة الغذاء والأعلاف والمواد للاستخدام الروحي والديني والثقافي (Baydoun et al., 2020).
٢. أظهرت دراسة معروضة للاستخدام المفيد للأنواع النباتية في منطقة محمية جبل موسى للمحيط الحيوي ١٣٠ نوعًا نباتيًا لا يزال قيد الاستخدام من قبل المجتمع المحلي. (Baydoun et al., 2017) (صورة ٥-٣٩).
٣. وجد التحقيق في الاستخدام التقليدي للنباتات الطبية البرية في منطقة جبل الشيخ أن ١٢٤ نوعًا لا تزال قيد الاستخدام من قبل المجتمعات المحلية (Baydoun et al., 2015).



صورة ٥-٣٩. فئات الاستخدام المختلفة لأنواع نباتات محمية جبل موسى للمحيط الحيوي من قبل المجتمع المحلي
المصدر: Baydoun et al., 2017

١.د منتجات الغابات

يمكن أن تولد الغابات فوائد اقتصادية من خلال المنتجات الخشبية وغير الخشبية. يقدر أن هكتار واحد من الأشجار عريضة الأوراق ينتج ما بين ٢،١٧٥ و١٤،٥٠٠ دولار أمريكي. إذا كان لغابات الأرز خطة إدارة مدتها ١٠٠ عام، فمن المقدر أن تنتج هذه الخطة ٣٦٢،٥٠٠ دولار أمريكي؛ إلا أنه لا توجد خطط إدارة لغابات الأرز في لبنان. يعتبر الخشب مصدر طاقة متجددة مقارنة بالوقود الأحفوري الذي يساهم في انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري. وفقًا للاستراتيجية الوطنية للطاقة الحيوية في لبنان ٢٠١٢ (UNDP/CEDRO, 2012)، تمتلك غابات لبنان إمكانات كبيرة. إن تقدير حطب الوقود المستخدم للتدفئة في المناطق الريفية سيوفر ٤٢٥ دولارًا أمريكيًا للطن من زيت الوقود المستورد. إلا أن الاستثمار في الكتلة الحيوية الخشبية للغابات من أجل الطاقة الحيوية لا يزال يعتبر صعبًا في لبنان. وبناءً على التقرير الشامل لمنظمة الأمم المتحدة ومنظمة الأغذية والزراعة لعام ٢٠١٦، للخشب والفحم قيم اجتماعية واقتصادية وبيئية حاسمة (AFDC, 2019).

المنتجات غير الخشبية متنوعة وتشمل: الصنوبر وإنتاج العسل والنباتات العطرية والطبية ومنتجات الخروب وزيت الغار والفطر والكمأ. توفر هذه المنتجات دخلاً هامًا في مختلف المناطق الريفية، والتي تولد ٨٠ إلى ٩٧ مليون دولار أمريكي من المبيعات سنويًا وتوفر دخلاً أوليًا وثانويًا لـ ١٠،٠٠٠ إلى ١٥،٠٠٠ أسرة في المناطق الريفية (AFDC, 2019).

٢.د القيمة الاقتصادية للغابات

تساهم غابات لبنان بنسبة ٠،٥٪ من الناتج المحلي الإجمالي بقيمة اقتصادية إجمالية تقدر بـ ١٨١،٢٧٤ مليون دولار أمريكي تمثل ٥٨٧ دولارًا أمريكيًا للهكتار الواحد. تعتبر هذه قيمة عالية مقارنة بدول البحر الأبيض المتوسط الأخرى (AFDC, 2019). وبناءً على ذلك، تمتلك غابات لبنان إمكانات كبيرة لدعم التنمية المستدامة للمجتمعات الفقيرة والمهمشة.

هـ) السياحة البيئية

كانت السنوات العشر الماضية مهمة للغاية في تشجيع الاستخدام الأساسي للموارد الطبيعية من أجل الاستمتاع والترفيه من خلال الأنشطة الصديقة للطبيعة كما هو الحال في السياحة البيئية. تعد المحميات الطبيعية الثمانية عشر التي تم إنشاؤها أصولًا مهمة لتوجيه أنشطة السياحة البيئية لدعم التنوع البيولوجي والحفاظ على النظام البيئي، ولتعزيز الدور المتكامل للمحميات في تنمية الاقتصاد الريفي لصالح المجتمعات المحلية. يشكل التقييم الاقتصادي للمحميات الطبيعية للسياحة البيئية وصنع القرار وتوليد الأموال الهدف الوطني ١٨،١٠ من الاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي (MoE/UNEP/GEF, 2016; MoE/GEF/UNDP, 2019). تأملات في بعض هذه الأنشطة:

- تعد منطقة محمية الشوف أكبر محمية في لبنان وتشمل غابات الأرز الطبيعية و٢٢ قرية محيطة بها. تستفيد القرى من الخدمات والمشاريع بما في ذلك السياحة والزراعة وإعادة تأهيل المدرجات وجذب الزيارات وبيع المنتجات الحرفية والغذائية المحلية وكذلك خدمة الزائرين مباشرة في المأكل والإقامة.
- تقوم محمية حرش إهدن الطبيعية أيضًا بتنفيذ أنشطة السياحة البيئية مثل التنزه والجولات المصحوبة بمرشدين

والتصوير الفوتوغرافي ومشاهدة الطيور والمشي بالأحذية الثلجية والتحديق بالنجوم والمشي ليلاً (Horsh Ehden, personal communication, 2020).

- تهدف جمعية درب جبل لبنان إلى حماية التراث الطبيعي للبنان وتحسين الفرص الاقتصادية من خلال الترويج للسياحة المسؤولة (LMTA, 2020). طورت الجمعية مسار جبل لبنان عبر مرتفعات جبل لبنان؛ ما يساهم في تعزيز السياحة البيئية في جميع المناطق والقرى التي يمر بها المسار (MoE/GEF/UNDP, 2019).
- يشجع برنامج حمى التابع لجمعية حماية الطبيعة في لبنان السياحة البيئية في مواقع حمى ويزيد من قدرة المجتمعات المحلية على الصمود من خلال الأنشطة المدرة للدخل القائمة على الطبيعة (MoE/GEF/UNDP, 2019).
- عملت رابطة (مجلس البيئة "القبيات") في مجال السياحة البيئية والريفية بهدف تصوير أهمية الغابات والموارد الحيوية في شمال عكار. تم توفير ١٤ مرشدًا جبليًا تدريبًا مكثفًا على جوانب مختلفة من الغابات في المنطقة وخاصة غابة القموعة؛ بدأت دور الضيافة بالقرب من الغابات في استضافة السياح وتعزيز اقتصاد منطقة القبيات (Dr. Antoine Daher, personal communication, 2020).
- يتم عرض محمية جبل موسى للمحيط الحيوي في المربع ٥-٦.

مربّع ٥-٦. السياحة البيئية في محمية جبل موسى للمحيط الحيوي

تقع محمية جبل موسى للمحيط الحيوي في قلب وادي أدونيس، أحد أهم الوديان على البحر الأبيض المتوسط. في عام ٢٠٠٩، تم إعلان "جبل موسى" كمحمية للمحيط الحيوي لليونسكو في إطار برنامج الإنسان والمحيط الحيوي. تمتد المحمية على مساحة ٦٥ كلم² وتبلغ مساحتها الأساسية ١٢ كلم². تظهر المحمية تنوعًا واسعًا في الموائل (المائية والبرية) والموائل الدقيقة (الصورة ٥-٤٠) نظرًا لامتدادها الطولي وخصائصها الطوبوغرافية المتنوعة للغاية التي تحقق جميع الاتجاهات؛ تم تصنيفها على أنها منطقة طيور هامة، ومنطقة نبات هامة، ومنطقة تنوع بيولوجي رئيسية.

تشرف جمعية حماية جبل موسى، جمعية لا تبغي الربح، على الحفاظ على المحمية وتقليل التهديد الفعال لها. يدعم برنامج السياحة البيئية التابع للجمعية التنمية المستدامة للمجتمعات المحلية، حيث تنتشر سبع قرى في هذا الامتداد الطبيعي، ويخدم البرنامج عدد سكان إجمالي يبلغ حوالي ٨,٧٥٠ نسمة. افتتحت الجمعية ١٥ مسارًا وأنشأت حملة إعلامية وطنية للترويج للزيارة. سجل عام ٢٠١٩، ٣٠ ألف زائر. يساعد ما مجموعه ٣٠ مرشدًا مؤهلاً في جولات الزوار؛ تم افتتاح ٥ دور ضيافة ومرفق للمبيت والإفطار؛ كما عززت الجمعية قدرة النساء في القرية على تسويق المنتجات الغذائية على نطاق واسع بوصفات تقليدية مدعومة بمنتجات من المزارعين المحليين. يشكل العمل الحرفي المبتكر فرصة اقتصادية أخرى؛ ٧ نساء من القرية يصنعن قطعًا حرفية خصيصًا للجمعية، الذين طوروا قدراتهم من خلال التدريب والتسويق والتصميم. نجحت الجمعية في افتتاح ١٠ أسواق، أحدها عند مدخل المحمية. تولد الدورة الاقتصادية الجديدة دخلاً بديلاً مستداماً للعديد من أفراد المجتمع المحلي. تم خلق دورة من الترابط الاجتماعي والاقتصادي، حيث تكون الأهمية الاجتماعية أكثر تأثيرًا من المدخلات الاقتصادية. قد يؤدي توفير مصادر محلية جديدة للدخل إلى إبطاء الهجرة من الريف إلى المدن، والحفاظ على البنية الاجتماعية المحلية، وبالتالي إضافة فائدة اجتماعية أخرى للحفاظ على المحمية.





صورة ٥-٤٠. *Paeonia kesrouanensis* المتوطنة في محمية جبل موسى للمحيط الحيوي
مصدر الصورة: FON-CEPF Project

٢,٥,٥ النظم البيئية الساحلية والبحرية

١,٢,٥,٥ الإطار التنظيمي والتخطيط

تـم تنفيـذ العديـد مـن الاسـتراتيجيات ومشـاريع القوانـين والمبـادرات الوطنيـة للاسـتجابة لقضايـا النظـام البيئـي البحـري والسـاحلي في لبنـان، وأبرزهـا مـا يـلي:

- تـم تقديـم التقريـر الوطنـي السـادس لاتفاقيـة التنـوع البيولوجي مـن قبـل لبنـان في كانـون الثـاني ٢٠١٩ مـع مراجعـة الإنجـازات المتعلقـة بـكل هـدف وطنـي (تـم تطويرهـا في الاسـتراتيجية وخطـة العمـل الوطنية للتنـوع البيولوجـي المحدثـة) والإجراءات ذات الصلـة، بالإضافـة إلى التوصيـات والتحديـات الرئيسـية المتعلقـة بتنفيـذ الاسـتراتيجية وخطـة العمـل الوطنيـة للتنـوع البيولوجـي. تـم تطويـر الاسـتراتيجيات وخطـط العمـل الوطنيـة للتنـوع البيولوجـي بمـا يتـماشى مـع الأهـداف الاسـتراتيجية الجديـدة لاتفاقيـة التنـوع البيولوجـي التـي تتنـاول أهـداف أيـشي للتنـوع البيولوجـي لعـام ٢٠٢٠ (MoE/UNEP/GEF, 2016a; MoE/UNEP/GEF, 2019).
- ستسـاهم جميـع القوانـين والاتفاقيـات الدوليـة المذكـورة في هذا الفصـل في تحقيـق الهـدف ١٤ مـن أهـداف التنميـة المسـتدامة "الحيـاة تحـت المـاء". بالإضافـة إلى ذلـك، في الاسـتراتيجية وخطـة العمـل الوطنيـة للتنـوع البيولوجـي المحدثـة، تـم ربـط الأعـمال الوطنيـة مـع أهـداف التنميـة المسـتدامة حيـث يتـم تنفيـذ إجـراءات الاسـتراتيجية وخطـة العمـل الوطنيـة للتنـوع البيولوجـي المتعلقـة بالمناطـق البحريـة والسـاحلية، للتحضير للأهـداف: الهـدف ٣ "الصحـة الجيـدة والرفاهيـة"، الهـدف ١١ "المـدن والمجتمعـات المسـتدامة"، الهـدف ١٣ "العمـل المناخـي"، الهـدف ١٤ مـن أهـداف التنميـة المسـتدامة "الحيـاة تحـت الماء" والهـدف ١٥ "الحيـاة عـلى الأرض" (MoE/UNEP/GEF, 2019).
- كـما بُذلـت جهـود ومبـادرات عـلى المسـتوى الوطنـي لحمايـة مناطـق سـاحلية وبحريـة محـددة:
  - إعـلان المناطـق البحريـة المحميـة مـن قبـل الحكومـة اللبنانية مـن خـلال وزارة البيئـة واقـتراح الآخريـن في إطـار الاسـتراتيجية الوطنيـة للمناطـق البحريـة المحميـة.
  - المواقـع السـاحلية الحساسـة بيئيًـا وثقافيًـا: تـم تقييمهـا وتصنيفهـا وتحديـد أولوياتهـا في إطـار مـشروع مراقبـة المـوارد البيئيـة.
  - مواقـع رامسـار المعلنـة بموجـب اتفاقيـة رامسـار (ثلاثـة منهـا سـاحلية).
  - الخلجان (المواقع الحساسة في أعماق البحار).

يمكـن الاطـلاع عـلى الاسـتجابات الأخـرى مثـل الاسـتراتيجيات ومشـاريع القوانـين والمشـاريع عـلى المسـتوى الوطنـي في الملحـق ١٥.

٢,٢,٥,٥ الفرص وبرامج التمويل

الخزانـة المركزيـة اللبنانيـة هـي المصـدر الرئيـسي للتمويـل الوطني. يخصـص التمويـل الحكومـي حصـة لـوزارة البيئـة ولبرامـج ومشروعـات محـددة يمكـن مـن خلالهـا اتخـاذ الإجـراءات المتعلقة بالحفـظ والتنـوع البيولوجـي. عـلى سـبيل المثـال، تقـدم الخزانـة المركزيـة اللبنانيـة مسـاهمة في إدارة المناطـق المحميـة مـن خـلال ميزانيـة وزارة البيئـة (MoE/UNEP/GEF, 2016a).

عـلى الرغـم مـن أن القانـون ٢٠٠٢/٤٤٤ (المـواد ٨ إلى ١١) ينص على إنشـاء صنـدوق وطنـي للبيئـة، لا يوجـد حتـى الآن مرسـوم تطبيـق لسـن هـذا الصنـدوق. كذلـك، هنـاك العديـد مـن الإيـرادات البيئية (مثـل رسـوم الدخـول إلى المحميـات الطبيعيـة ورسـوم ترخيـص الصيـد) التـي لم يتـم تخصيصهـا لخدمـة المشـاريع البيئيـة؛ بـدلاً مـن ذلـك، يتـم تقديمهـا إلى الخزانـة المركزيـة (MoE/UNEP/GEF, 2016a) لتصبـح جـزءًا مـن الميزانيـة الحكوميـة الإجماليـة.

هـذا هـو السـبب في أن وزارة البيئة، بالإضافة إلى المؤسسـات العامة الأخـرى (وزارة الزراعـة، المركـز الوطنـي للأبحـاث العلميـة، مركـز البحـوث الزراعيـة اللبنـاني، المؤسسـات الأكاديميـة، المنظـمات غـير الحكوميـة، والبلديـات، إلـخ)، تلجـأ إلى مصـادر التمويـل الخارجيـة لتحقيـق المشـاريع ذات الأهميـة المتعلقـة بالنظـم البيئيـة البحريـة والسـاحلية. يمكـن أن تكـون الأمـوال مـن خـلال المنـح أو المسـاعدة الفنيـة أو القـروض. يقـدم بعـض هـؤلاء المانحـين المحتملـين الأموال مـن خـلال مؤسسـات منفـذة أخـرى مثـل برنامـج الأمـم المتحـدة الإنمـائي، والإسـكوا، وبرنامـج الأمـم المتحـدة للبيئـة، واليونيسـكو، ومنظمـة الأمـم المتحـدة للتنميـة الصناعيـة، بينـما يقـدم البعـض الآخـر تمويـلًا مبـاشرًا للحكومـات والقطـاع العـام والقطـاع الخـاص والمنظـمات غـير الحكوميـة (MoE/UNEP/GEF, 2016a).

٣,٢,٥,٥ الأبحاث

الـذراع العلميـة لحكومـة لبنـان هـي المجلـس الوطنـي للأبحـاث العلميـة، وقـد تأسـس في عـام ١٩٦٢، ويغطـي جميـع التخصصـات العلميـة ويضـم أربعـة مراكـز بحثيـة متخصصـة منهـا المركـز الوطنـي لعلـوم البحارالـذي تـم إنشـاؤه في عـام ١٩٧٧. يركـز المركـز عـلى المواضيـع التاليـة:

- مراقبـة المنطقـة السـاحلية بأكملهـا في إطـار برنامـج مراقبـة شـهري وطنـي.
- القياسـات البيوجيوكيميائيـة ومسـوحات السلاسـل الزمنيـة في سـياق تغـير المنـاخ وتحمـض المحيطـات.
- الكشـف عـن مصـادر التلـوث عـلى السـاحل وتقييـم نقـل وتراكـم أحيـائي للمركبـات الكيميائيـة في النظـم البيئيـة السـاحلية والبحريـة.

- تقييم الأنواع البحرية (من العوالق إلى الحوتيات) وموائلها، وتقييم الأنواع المهاجرة وتأثيرها على النظم البيئية المحلية.
- دراسات إكثيولوجية وتقييم المخزون السمكي.

في عام ٢٠٠٦، تبرع المركز الدولي للدراسات الزراعية المتوسطية المتقدمة - معهد البحر الأبيض المتوسط الزراعي في باري من إيطاليا بسفينة علمية، أطلق عليها اسم CANA-CNRS، لدعم الدراسات والبحوث البحرية والبيئية والجيوفيزيائية في لبنان. قامت CANA بالعديد من الأنشطة البحثية منذ عام ٢٠٠٦ (http://www.cnrs.edu.lb/english/intl-collaborations/cana/cana).

مركز البحوث الزراعية اللبناني هو منظمة حكومية تشرف عليها وزارة الزراعة، وهو يطور "البحث العلمي التطبيقي والأساسي لتطوير القطاع الزراعي والنهوض به في لبنان". يقوم المركز أيضًا بإجراء دراسات ساحلية لنوعية المياه وإجراء البحوث المتعلقة بالنباتات الساحلية.

بالإضافة إلى ذلك، تم تنفيذ العديد من المشاريع البحثية حول النظم الإيكولوجية البحرية والساحلية من قبل وزارات مختلفة، و/أو مراكز بحث وطنية مثل (على سبيل المثال لا الحصر):

- وضعت وزارة البيئة بالتعاون مع مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة في عام ٢٠٢٠ "خطة العمل الوطنية للحفاظ على التجمعات المرجانية الأصلية في لبنان".
- قامت وزارة البيئة بالتعاون مع مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة في عام ٢٠٢٠ بتطوير "شبكة الجنوح للسلاحف البحرية والحوتيات والبروتوكول لرصد التفاعل بين القمامة البحرية والسلاحف البحرية في لبنان".
- وضعت وزارة البيئة بالتعاون مع مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة في عام ٢٠١٨ "خطة العمل الوطنية لإدخال الأنواع البحرية والأنواع الغازية في لبنان".
- طوّرت وزارة البيئة، بالتنسيق الوثيق مع مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة/مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة في عام ٢٠١٨ برنامجًا وطنيًا لرصد التنوع البيولوجي البحري في لبنان بما في ذلك الأنواع غير الأصيلة والسلاحف البحرية والطيور الساحلية والبحرية ومصايد الأسماك والحوتيات والموائل.
- نفذت وزارة البيئة بالتعاون مع مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة في عام ٢٠١٦ "التوصيف البيئي من خلال المسوحات الميدانية للتنوع البيولوجي" لثلاثة من المناطق البحرية المحمية الساحلية المقترحة (البترون والمدفون وجبيل). المشروع ممول من قبل الاتحاد الأوروبي ومشروع شبكة MedMPA ويتم تنفيذه على المستوى الإقليمي من قبل مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة.
- نفذت وزارة البيئة بالتعاون مع Oceana ومركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة والاتحاد الدولي لحفظ البيئة والمركز الوطني لعلوم البحار في عام ٢٠١٦ مشروع "نحو الحفاظ على أعماق البحار في لبنان" الذي تم تمويله من قبل MAVA.
- نفذ مركز علوم البحار- المركز الوطني للبحوث العلمية مشروع "تحديد الحمض النووي ومصادقة موارد مصايد البحر الأبيض المتوسط" (٢٠١٨-٢٠١٩).
- قام مركز علوم البحار- المركز الوطني للبحوث العلمية، بالتنسيق مع "اتفاقية الحفاظ على حوتيات البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمنطقة الأطلسية المتاخمة"، بمهمة علمية للثدييات على متن سفينة CANA بين عامي ٢٠١١ و٢٠١٣ وأجرى مسحًا للحوتيات في المياه اللبنانية، باستخدام سفينة CANA في عام ٢٠١٨.
- استخدم مركز علوم البحار- المركز الوطني للبحوث العلمية منهجية CARLIT في عام ٢٠١٨ لتقييم توزيع ووفرة مجتمعات المياه الضحلة (خاصة الأنواع التي تحتاج إلى الحماية) (Badreddine et al. 2018).
- سيقوم مركز علوم البحار- المركز الوطني للبحوث العلمية بدعم من الاتحاد الدولي لحفظ البيئة بنشر عوامة بحرية ذكية في المحطة البحرية أمام بيروت، التي ستراقب الاتجاهات البيئية في سياق تغير المناخ. العوامة ذات حساسية عالية، وقادرة على تكرار قياسات عالية النوعية على مدى فترة طويلة، ما يسمح بالانتشار الدائم في البحر.
- يراقب مركز علوم البحار- المركز الوطني للبحوث العلمية نوعية المياه بانتظام على طول الساحل اللبناني بالإضافة إلى تقييم العوالق النباتية والعوالق الحيوانية بانتظام منذ السبعينيات.

تزايد الاهتمام بمجال البيئة في لبنان خلال العقدين الماضيين خاصة على مستوى البحث والتطوير. بالإضافة إلى المؤسسات العامة المذكورة أعلاه، تقوم الشركات الاستشارية الخاصة والمؤسسات الأكاديمية وحتى المنظمات غير الحكومية بتنفيذ مشاريع مهمة تتعلق بالنظم البيئية الساحلية.

بالإضافة إلى ذلك، خصصت العديد من المؤسسات الأكاديمية في لبنان دورات و/أو تخصصات في المجالات البحرية والساحلية بالإضافة إلى المختبرات ومراكز البحوث المعنية بالقضايا البحرية والساحلية:

- تقدم الجامعة الأمريكية في بيروت في قسم الأحياء التابع لها أبحاثًا نشطة في البيولوجيا البيئية، والبيئة البحرية والمائية

وغيرها. يضم القسم أيضًا ثلاث مختبرات بحثية مشتركة ومختبرًا بحريًا جديدًا يضم ١١ خزانًا ذات تهوئة من الأسماك (https://www.aub.edu.lb/fas/biology/Pages/default.aspx).

- تضم الجامعة اللبنانية الأمريكية في قسم الهندسة المدنية التابع لها مختبرًا بيئيًا يقدم مجموعة واسعة من المعدات لتحليل نوعية المياه العذبة والبحرية، ومراقبة التأثير البيئي، والتحقيقات البيئية في الموقع من بين أمور أخرى (https://soe.lau.edu.lb/ce/programs/be-civil/).
- تمنح الجامعة اللبنانية في كلية العلوم درجة الماجستير في علوم الأحياء البحرية والبيئة (https://www.ul.edu.lb/faculte/branches.aspx؟facultyId=6).
- تقدم جامعة البلمند العديد من الدورات التدريبية المتعلقة بالنظم البيئية البحرية والساحلية وإدارة المنطقة الساحلية لطلاب العلوم البيئية في بكالوريوس العلوم وماجستير العلوم. في عام ٢٠٠٤، أنشأت الجامعة معهد البيئة، والذي يضم برنامج الموارد البحرية والساحلية الذي يعالج المشكلة المتعلقة بالمنطقة الساحلية والموارد المرتبطة بها (http://www.balamand.edu.lb/home/Pages/default.aspx).

٤,٢,٥,٥ وجهات نظر تكنولوجية

طور المركز الوطني للبحوث العلمية في عام ٢٠٠٦ سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار للبنان بدعم من مبادرة اليونيسكو لعام ٢٠٠٢. وكان الهدف من هذه السياسة "تعزيز وتنويع مدخلات العلوم والتكنولوجيا والابتكار في الأنشطة الاقتصادية ما يؤدي إلى إنشاء نوعية عالية من الوظائف وفرص الاستثمار". كان أحد موضوعاتها الرئيسية هو الإدارة المستدامة للمناطق الساحلية حيث تركزت بشكل رئيسي على ١) التفاعل بين الأنظمة الفيزيائية والبيولوجية من خلال الرصد والنمذجة ودراسات الأثر؛ ٢) تخطيط استخدامات الأراضي؛ ٣) تعزيز الدراسات البيئية باستخدام تقنيات وتكنولوجيا حديثة (مثل دراسات تقييم الأثر البيئي وتقنيات الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية ونظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد). إلا أنه وبعد حرب عام ٢٠٠٦، لم يتم إحراز تقدم كبير نحو تنفيذ هذه السياسة. كان العمل الوطني ١٥,٣ من الاستراتيجية والخطة الوطنية للتنوع البيولوجي تحديث سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار لتشمل التنوع البيولوجي كأولوية وتحديد المجالات التي تتطلب البحث في قطاع التنوع البيولوجي. إلا انه حتى عام ٢٠١٩، لم تكن هناك تدابير محددة لتنفيذ هذا الإجراء الوطني (MoE/UNEP/GEF, 2019).

يمكن تقسيم التقدم في وجهات النظر التكنولوجية إلى ثلاثة محاور: الأدوات المتقدمة، وبناء قدرات الموظفين، ومشاركة البيانات.

أ) الوسائل المتطورة

طورت العديد من المشاريع كتيبات إرشادية فنية وكتيبات ووثائق أخرى للمساعدة في معالجة القضايا المتعلقة بالنظم الإيكولوجية الساحلية والبحرية، مثل المبادئ التوجيهية التقنية لإعادة تأهيل و/أو ترميم المقالع والمراعي والغابات ومكبات النفايات والبيئات البحرية المتدهورة تحت الماء.

كان هناك تطور في العديد من التقنيات التي يتم استخدامها في مجال أبحاث النظم البيئية الساحلية والبحرية مثل نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد وأنظمة دعم القرار والنمذجة والمعدات المتطورة من بين أمور أخرى. مثال على ذلك هو أداة FLOUCA Web للصيد/الجهد في قطاع مصايد الأسماك في وزارة الزراعة لجمع البيانات بشكل مستمر والإبلاغ عن معدات وأنواع وكمية وسعر وحجم الأنواع التجارية من موانئ الصيد الرئيسية في لبنان. تم تطوير هذه الأداة في إطار مشروع "مسح تجريبي حول جمع البيانات المعتمدة على مصايد الأسماك في لبنان" الذي تم تنفيذه في ٢٠١٣-٢٠١٤ وبتمويل من منظمة الأغذية والزراعة بالتعاون مع وزارة الزراعة ولصالحها.

ب) بناء قدرات الموظفين

تم تنفيذ العديد من المبادرات لبناء القدرات للموظفين في مختلف المؤسسات العامة المعنية بالقضايا البيئية مثل: الوعي بالتنوع البيولوجي لمنظمي الرحلات في وزارة السياحة؛ التوعية حول حماية الطيور وقانون الصيد لقوى الأمن الداخلي وحراس الغابات ومعلمي المدارس العامة؛ والوعي بالتقييم البيئي الاستراتيجي/تقييم الأثر البيئي واستخدام الأراضي وإدارة النظام البيئي للشرطة البلدية. بالإضافة إلى ذلك، شاركت قوى الأمن الداخلي في تطوير خطة إدارة مصايد السردين Purse Seine (MoE/UNEP/GEF, 2019).

ج) مشاركة البيانات

تم إطلاق العديد من المبادرات لتعزيز مشاركة البيانات بين أصحاب المصلحة، مثل:

- إنشاء آلية تبادل المعلومات الوطنية في عام ٢٠١٦ من قبل وزارة البيئة، وهي عبارة عن منصة منظمة الكترونية حيث يمكن لأصحاب المصلحة تبادل المعلومات حول التنوع البيولوجي؛ سيتم ربط هذه الآلية ب آلية تبادل المعلومات-اتفاقية التنوع البيولوجي (بموجب التزام الحكومة اللبنانية تجاه اتفاقية التنوع البيولوجي؛ MoE/UNEP/GEF, 2019). حاليًا يتم تشغيل هذه المنصة من قبل وزارة البيئة من

خلال مشروع "سياسة السوق والتطوير التشريعي لتعميم الإدارة المستدامة للنظم البيئية البحرية والساحلية في لبنان".

- كجزء من آلية تبادل المعلومات، الشروع في إنشاء مكتبة على شبكة الإنترنت من أجل "جمع بيانات التنوع البيولوجي الساحلي والبحري وإعداد تقارير التنوع البيولوجي" مركزية في وزارة البيئة. جمعت هذه المكتبة أكثر من ٨٠٠ وثيقة وتم نشرها على غرفة تبادل المعلومات اللبنانية.
- قدم O-LIFE، وهو جزء من المركز الوطني للبحوث العلمية، مكتبة التنوع البيولوجي على شبكة الإنترنت لتجميع جميع الأعمال (مثل التقارير الفنية والأطروحات والكتب والأوراق والخرائط وما إلى ذلك) حول التنوع البيولوجي في لبنان (بما في ذلك الأنواع البحرية والساحلية والأنظمة البيئية). هذه المكتبة ليست متاحة بعد لجميع أصحاب المصلحة (MoE/ UNEP/GEF, 2019).

٦,٥ التوصيات ذات الأولوية ونظرة إلى المستقبل

١,٦,٥ النظم البيئية الأرضية

تحققت إنجازات بارزة خلال العقد الماضي للحفاظ على التنوع البيولوجي الأرضي في لبنان؛ إلا أن التهديدات بعواقب وخيمة لا تزال تقوض ثروتها الطبيعية. يجب أن يعزز العقد القادم الحفظ ويدفعه إلى الأمام مع تخفيف ضغوط التدهور.

المرونة في مواجهة الأزمات: من المتوقع أن تتزايد قوى التدهور على النظام البيئي والتنوع البيولوجي بالتزامن مع الأزمة الاجتماعية والاقتصادية الرهيبة التي يواجهها لبنان حاليًا. في حالات الأزمات، تصبح الموارد الطبيعية الضحية الأولى لدعم سبل العيش. إن استراتيجية الأزمات مطلوبة بشكل وشيك مع اتخاذ تدابير وقائية لتجنب الانهيار، وفقدان الإنجازات الثمينة وزخم تعزيز الحفاظ على الموارد.

حرائق الغابات: يقدم عامي ٢٠١٩ و٢٠٢٠ سجلات مقلقة لتكرار حرائق الغابات وتوزيعها والمناطق المحروقة. هذا مؤشر على أن البنية التحتية الحالية والموارد البشرية والقدرة على مكافحة الحرائق لا تزال متخلفة ولا تعادل ضغوط الفعل. وفقًا لذلك، يوصى بإجراء مراجعة بناءة لمشكلة الحريق خلال العقد الماضي من أجل تحديد الثغرات والعقبات في الإدارة والبنية التحتية والتشريعات والتطبيقات. بناءً على المراجعة، يجب تصميم استراتيجية جديدة لمكافحة حرائق الغابات برؤية مستقبلية تستخدم تقنيات متقدمة، وإجراء تحقيقات جنائية بشكل دائم من قبل فرق مجهزة ومتخصصة؛ يجب أن تكون نتائج التحقيق متاحة للجمهور لتعزيز الشفافية وجمع الأدلة.

النظم البيئية للمياه العذبة: على الرغم من ثروة لبنان من الموارد المائية، لم يتم توثيق النظم البيئية للمياه العذبة بشكل جيد ولا يُنظر إليها على أنها أنظمة بيئية شاملة. تعتبر مستجمعات المياه ووديان الأنهار من سمات طبيعة لبنان. يجب دراستها جيدًا وتقديرها والحفاظ عليها ككيانات كاملة للحفاظ على الأساس الأساسي لجزء جيد من التنوع البيولوجي في لبنان، ولتوجيه نهج التنمية المستدامة المكتسب لهذه الأنظمة والموارد.

الحفاظ على القمم: يجب أن يصل وضع المخطط التوجيهي لحماية قمم جبال لبنان إلى التنفيذ، وفقًا لقرار مجلس الوزراء رقم ٥ بتاريخ ٥ أيلول ٢٠١٩، من أجل تعزيز الحفاظ على السمات الطوبوغرافية المميزة للبنان - قممه، والتنوع البيولوجي (صورة ٥-٤١)، مستجمعات المياه وتسرب المياه الجوفية؛ هذه كلها حيوية لأية خطط تنمية مستدامة.



صورة ٥-٤١. *Allium libanim* المتوطنة النادرة في قمم الجبال المرتفعة
المصدر: Ricardus Haber

خدمات النظام البيئي: يجب أن يتقدم لبنان من المبادرات المحدودة الحالية لتطوير مخطط خدمات النظام البيئي الوطني، وهو جزء لا يتجزأ من أي جهود تنمية مستدامة، بما في ذلك خطة وطنية لإدارة التنوع البيولوجي.

تحديث سجل التنوع البيولوجي في لبنان: تخضع بعض سجلات التنوع البيولوجي للتحديث المستمر من خلال التقارير المتسلسلة، مثل الغطاء الحرجي والموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة. لم يتم تحديث السجل الوطني للأنواع (الحيوانات والنباتات) منذ عام ١٩٩٦؛ سيكون من المستحسن إنشاء سجل أكثر حداثة في العقد القادم خاصة مع زيادة البحث في هذا المجال؛ في ضوء السجلات الجديدة والإصدارات السخية، من المهم تحديث نباتات لبنان الوطنية.

حماية الحيوانات: على الرغم من التشريعات المحسنة وتنفيذ القانون الخاص بصيد الطيور والحيوانات، خاصة في السنوات الأخيرة، لا تزال آليات تطبيق القانون بحاجة إلى أن تصبح أكثر فعالية وكفاءة على المستوى الوطني، وأن تكون محصنة ضد حالات الأزمات. وتعتبر المجازر التي تم الكشف عنها على مواقع التواصل الاجتماعي مؤشرا على الفشل في تطبيق القانون بشكل متسق في هذا الصدد. يجب وضع تدابير أفضل للرصد والتنفيذ مع إمكانية دمج كيانات متعددة من البلديات إلى المنظمات غير الحكومية والمجتمعات المحلية، ما يؤدي إلى خلق جو وطني أكثر تمكينًا لم يتحقق بعد.

٢,٦,٥ النظم البيئية الساحلية والبحرية

في العقدين الماضيين، أدى عدد كبير من المشاريع التي نفذتها المؤسسات العامة والخاصة، بالإضافة إلى عوامل أخرى، إلى تقدم كبير في البحث والمعرفة فيما يتعلق بالنظم البيئية البحرية والساحلية. ينعكس هذا بوضوح في الزيادة الملحوظة في المنشورات العلمية في المجلات التي تمت مراجعتها من قبل الأقران والتقارير الفنية التي تصدر بتكليف من المنظمات الوطنية والدولية حول جميع الجوانب المتعلقة بالنظم البيئية البحرية تقريبًا. أدت هذه الزيادة في المعرفة إلى إنتاج العديد من الاستراتيجيات والخطط للحفاظ على النظم البيئية البحرية وإدارة مصايد الأسماك. في الآونة الأخيرة، وبناءً على طلب وزارة البيئة، كلف الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة - المكتب الإقليمي لغرب آسيا بإعداد تقرير بعنوان "تقييم تغير المناخ الحالي وإيجاد تدابير تكيف تتناسب مع الوضع في المنطقة الساحلية والبيئة البحرية في لبنان" عن تأثيرات تغير المناخ على المنطقة الساحلية اللبنانية (قيد التنفيذ).

كذلك، وضعت حكومة لبنان قائمة أولويات للنظم البيئية الساحلية والبحرية كجزء من الاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي المحدثة. تبع ذلك تقريران/مبادرتان رئيسيتان وصفتا وحللتا هذه الأولويات: ١) التقرير الوطني السادس لاتفاقية التنوع البيولوجي الصادر في ٢٠١٩ و٢) المراجعة الوطنية الطوعية الأولى في ٢٠١٨ فيما يتعلق بأهداف التنمية المستدامة.

من أجل زيادة ضمان استدامة النظم البيئية البحرية والساحلية، يوصى بمزيد من الإجراءات على المستوى المؤسساتي والقانوني والحوكمة وعلى مستوى البحث:

• **المستوى القانوني والمؤسساتي والحوكمة:**

- التأكد من تنفيذ الاتفاقيات الدولية المصادق عليها بإصدار القوانين والقرارات النافذة وتنفيذها.
- تقديم مشاريع القوانين المعلقة إلى مجلس الوزراء والضغط من أجل تمريرها من قبل البرلمان.
- اعتماد وتخصيص الأموال وتنفيذ خطط الحفظ الوطنية وبرامج المراقبة للتنوع البيولوجي وتغير المناخ والتلوث والعديد من القضايا الأخرى.
- تعزيز العمل المنسق وفقًا لخبرة الهيئات الأكاديمية والبحثية والخبراء الوطنيين والمنظمات غير الحكومية والمؤسسات الأخرى ذات الصلة لتلبية الاحتياجات الوطنية المحددة في الاستراتيجية وخطة العمل الوطنية للتنوع البيولوجي وأهداف الخطط والاستراتيجيات الأخرى ذات الصلة.

• **مستوى البحث:**

- ضمان المتابعة الكافية للدراسات والمشاريع العلمية المنفذة في الماضي فيما يتعلق بالبيئة البحرية.
- توجيه الأموال نحو سد الثغرات العلمية، ورسم خرائط الموائل، وتوسيع المعرفة بالنظم البيئية وتدفقات الطاقة، ونحو إطلاق برامج الرصد الوطنية للتنوع البيولوجي البحري واستدامتها.
- إنتاج لوائح الأنواع الوطنية وتحديثها بانتظام لجميع الأصناف وخريطة الموائل الساحلية وأعماق البحار.
- دعم الحكومة اللبنانية من أجل الوفاء بالتزاماتها فيما يتعلق بتعميم التنوع البيولوجي في أطر السياسة من خلال إطلاق إجراءات مستهدفة للوصول إلى الأهداف المحددة.

كما يتضح، تم إطلاق مجموعة من المبادرات القانونية والعلمية في العقود القليلة الماضية لإدارة الموارد البحرية والساحلية بشكل صحيح ومستدام مع مراعاة رفاهية المجتمعات الساحلية. من خلال تنفيذ القوانين/المراسيم الحالية، وتأييد مشاريع القوانين/الاستراتيجيات/الخطط الأخرى والعمل على تحقيق الأهداف الوطنية، قد تشهد المنطقة الساحلية تطورات في حماية بيئتها من التطور الفوضوي والتدهور. ومع ذلك، فمن الأهمية مواصلة البحث العلمي من أجل الحفاظ على التقدم الذي تم إحرازه في هذا المجال والبناء عليه.

على الرغم من أن النظرة المستقبلية قد تبدو متفائلة، إلا أن كل ما سبق لا يزال يمثل تحديًا كبيرًا عند وضعه على خلفية عدم الاستقرار السياسي المستمر في لبنان والشرق الأوسط. كما أدت أزمة النازحين السوريين المستمرة منذ عام ٢٠١١ والأزمات الجديدة (الانهيار الاقتصادي، والمأزق السياسي، ووباء كوفيد -١٩، وانفجار بيروت في ٤ آب ٢٠٢٠) إلى تغيير الأولويات الوطنية، واختبار العلماء والإداريين على حد سواء لتحقيق الأهداف المحددة. يمثل هذا الوضع المزمن والمعقد العقبة الرئيسية أمام تحقيق الأهداف والغايات الوطنية.

المراجع

Abbas, I., Chaaban, J., Al-Rabaa, A.R, Shaar, A. (2017). Solid Waste Management in Lebanon: Challenges and Recommendations. *Journal of Environment and Waste Management Vol.* 4(2), pp. 053-063. www.premier-publishers.org. ISSN: 7102-0201.

Abboud Abi Saab M., Fakhri, M., Hassoun, AER. (2013). Inter-annual variations of water and air temperatures in Lebanese coastal waters (2000-2012). International Conference on Oceanography & Sustainable Marine Production: A Challenge of Managing Marine Resources in a Changing Climate - ICOSMaP – Kuantan- Malaysia, 29-31 October, 2013.

Abboud-Abi Saab, M., Hassoun, A.E.R., (2017). Effects of organic pollution on environmental conditions and the phytoplankton community in the central Lebanese coastal waters with special attention to toxic algae. *Regional Studies in Marine Science 10* (2017) 38–51.

Abdul Maulud, K.H., Mohd, F.A, Wan Mohtar, H., Jaafar, O., & Benson, Y.A (2018). 'Impact of sea level rise on the coastal ecosystem'. Space science and communication for sustainability. Available at: DOI: 10.1007/978-981-10-6574-3_15.

Abou Dagher M., Nader M. and El Indary S. (2013). Evolution of the coast of North Lebanon from 1962 – 2007: mapping changes for the identifications of hotspots and for future management interventions. Fourth Symposium "Monitoring of Mediterranean coastal areas: problems and measurement techniques" - Livorno (Italy) 12-13-14 June 2012 Proceedings.

Adams, R., Douaihy B., Bou Dagher-Kharrat M., Schwarzbach A.E. and V. Farzaliyev. (2014). Geographic variation in nrDNA and four cpDNA regions of *Juniperus excelsa and J. polycarpos* from Greece, Turkey, Lebanon and Azerbaijan. *Phytologia, 96*: 89-95.

Addam, K., Bou-Hamdan, M., S.K., I., and L. Ibrahim. (2013). *Ophrys omegaifer subsp. gharifensis* (Orchidaceae), A New Subspecies From Lebanon. *Journal of Botanical Research,* 25-27.

Addam K., Kebbe I.D., Bou-Hamdan M. and K. Hout. (2014). *Journal of Botanical Research, 5*: 35-38.

Addam K., Kibbe I.D., Takkoush J., Hout K. and M. Bou-Hamdan. (2015). *Journal of Botanical Research, 6*: 39-46.

Addam, K., Mohammad, H., Bou-Hamdan, M., Takkoush, J., and F. Rifai. (2017). *Cyclamen persicum f. puniceum* (Gleason) Grey-Wilson New Plant Record Joined the Lebanese Flora. *International Journal of .Botany Studies, 2*: 12-15

Addam, K., Takkoush, J., Bou-Hamdan, M., & Itani, J. (2015). Five Established Orchids *Ophrys apifera var. chlorantha, aurita, purpurea, purpurea. f. alba. and flavescens* (Orchidaceae) In Lebanon As Part Of The Native Flora. *Journal of Ecology and Environmental Sciences*, 163-169.

AFDC. (2019). State of Lebanon's forests 2018 (Mitri, G., Ed). Association for Forests, Development and Conservation – AFDC/Ministry of Agriculture (MoA)/ Ministry of Environment (MoE)/United Nations Development Programme (UNDP)/International Union for Conservation of Nature (IUCN)/Lebanon Reforestation Initiative (LRI), Beirut.

AFDC, MoA, MoE, UNCCD, UNEP, UNDP. (2019). Integration of Lebanon's Land Degradation Targets (LDN) Within the National Action Program (NAP) to Combat Desertification (Asmar, F; and Chnais E; editors). Beirut, Lebanon.

Aguilar, R., Garcia, S., Perry, A.L., Alvarez, H., Blanco, J., Bitar, G. (2018). 2016 Deep-sea Lebanon Expedition: Exploring Submarine Canyons. *Oceana, Madrid*. 94 p. DOI: 10.31230/osf.io/34cb9

Angelini, PA., Azar, D., and A. Nel. (2016). A new genus and species of snipe fly (Diptera: Rhagionidae) in Lebanese Cretaceous amber. *Cretaceous Research, 58*: 10-16.

Al Zein, G. (2001). "Étude systématique du *Phoxinellus libani*, espèce endémique du Liban".

Al Zein, G. (1997). Développement actuel de la peche et l'aquaculture au Liban. *La pisciculture Francaise d'eau vive et d'etang saumatre et marine*. Numero 130 – 4eme trimestre 1997 revue trimestrielle – 80F, pp. 13-27.

Aoun, N.S., Harajli, H.A., Queffeulou, P. (2013). 'Preliminary appraisal of wave power prospects in Lebanon'. *Renewable Energy Journal*., *vol.* 53(C), pages 165-173. Elsevier [online]. Available at: https://ideas.repec.org/a/eee/renene/v53y2013icp165-173.html (Accessed: 12 December 2019).

Arif, S. and Doumani, F. (2014). Lebanon, Cost Assessment of Solid Waste Degradation in Beirut and Mount Lebanon. GiZ SWEEP-Net. Tunis.

Arillo, A., Subías, L. S., Chaves Da Rocha, G., Azar, D. (2019). First fossil oribatid mite from Lebanese amber (Acariformes, Oribatida, Neoliodidae). *Palaeoentomology, 2*: 611-617.

Arnold N., Baydoun S., Chalak L. & Th. Raus. (2015). A contribution to the flora and ethnobotanical knowledge of Mount Hermon, Lebanon. *Flora Mediterannea, 25*: 13-55. doi: 10.7320/FlMedit25.013

Asmar, F. (2011). Country Pasture/Forage Resource Profile, Lebanon. National Report. FAO

Awad, M. M., & Darwich, T. (2009). Evaluating sea water quality in the coastal zone of north Lebanon using Telemac-2D TM. *Lebanese Science Journal, 10*(1), 35.

Azar, D., Maksoud, S., Huang, D., Nel, A. (2019). First Lebanese dragonflies (Insecta: Odonata, Aeshnoptera, Cavilabiata) from the Arabo-African mid-Cretaceous paleocontinent. *Cretaceous Research,93*:78-89.

Azar, D., Nel, A., Engel, M.S., Garrouste, R., and A. Matocq. (2011). A new family of Coreoidea from the Lower Cretaceous Lebanese Amber (Hemiptera: Pentatomomorpha). *Polish Journal of Entomology, 80:*627-644.

Azevedo, C.O. and D. Azar. (2012). A new fossil subfamily of Bethylidae (Hymenoptera) from the Early Cretaceous Lebanese amber and its phylogenetic position. *Zoologia, 29*(3):210-218.

Badreddine, A., Abboud Abi-Saab, M., Gianni, F., Ballesteros, E., Mangialajo, L. (2018). 'First assessment of the ecological status in the Levant Basin: Application of the CARLIT index along the Lebanese coastline'. *Ecological Indicators* 85 p.p.37–47. Available at: https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.10.006 (Accessed: 02 February 2020).

Badreddine, A., Milazzo, M., Abboud-Abi Saab, M., Bitar, G., Mangialajo, L. (2019). Threatened biogenic formations of the Mediterranean: Current status and assessment of the vermetid reefs along the Lebanese coastline (Levant basin). *Ocean and Coastal Management 169* (2019) 137–146.

Bálint Z., Yammine W. and G. Katona. (2016). Butterfly and skipper records from Lebanon (Lepidoptera: Papilionoidea). *Folia Entomologica Hungarica, 77*: 105-118. DOI: 10.17112/FoliaEntHung.2016.77.105

Bariche, M. and Fricke, R. (2020). The marine ichthyofauna of Lebanon: an annotated checklist, history, biogeography, and conservation status. *Zootaxa 4775* (1): 001–157.

Baydoun, S., Arnold-Apostolides N. and L. Chalak. (2020). Indigenous multipurpose shrubs of Lebanon, a rich resource for benefits and economic development in rural communities. *Proc. Int. Symp. on Survey of Uses of Plant Genetic Resources to the Benefit of Local Populations, Acta Horticulturae 1267*: 215-222.

Baydoun S., Chalak L., Dalleh H., Arnold N. (2015). Ethnopharmacological survey of medicinal plants used in traditional medicine by the communities of Mount Hermon, Lebanon. *Journal of Ethnopharmacology, 173*: 139–156.

Baydoun. S., Kanj D., Raafat K., Aboul Ela M., Chalak L., and N. Arnold-Apostolides. (2017). Ethnobotanical and Economic Importance of Wild Plant Species of Jabal Moussa Bioreserve, *Lebanon. Journal of Ecosystem and Ecography S7*: 001. doi: 10.4172/2157-7625.S7-001

Bezdek J. (2018). Contribution to the knowledge of the Clytrini of the Eastern Mediterranean, the Near East and the Arabian Peninsula, with descriptions of four new species (Coleoptera: Chrysomelidae: Cryptocephalinae). *European Journal of Taxonomy, 481*: 1–37. https://doi.org/10.5852/ejt.2018.481

Bitar, G. (2014). Les mollusques exotiques de la côte libanaise. *Bull. Soc. Zool. Fr., 139* (1-4): 37-45.

Bitar, G., Ramos-Esplá, A.A., Ocaña, O., Sghaier, Y.R., Forcada, A., Valle, C., El Shaer, H. and Verlaque M., (2017). The introduced marine macroflora of Lebanon and its distribution on the Levantine coast. *Mediterranean Marine Science*. Journal is available online at http://www.medit-mar-sc.net. DOI: http://dx.doi.org/10.12681/mms.1993

Bößneck U. (2011). New records of freshwater and land molluscs from Lebanon. *Zoology in the Middle East, 54*: 35-52. DOI: 10.1080/09397140.2011.10648879

Boswall, J. (2019). Lebanon: the state of waste. Heinrich Boell Foundation - Beirut - Middle East.

Bou Dagher-Kharrat, M. and P. Farhat. (2017). Hermel Juniperus forest. USJ, poster.

Bou Dagher Kharrat, M., Farhat P., Dakik N., Kahale R., and L. Potash. (2015). Invasion and management of camphorweed *(Heterotheca subaxillaris)* in Tyre Coast Nature Reserve, Lebanon. USJ, poster.

Bou Dagher Kharrat M., Siljak Yakovlev S., and A. Boratyński. (2018). Genetic diversity patterns of Eastern Mediterranean conifers. Sesja plenarna.

Boustany, L., Indary S. & Nader, M. (2015). 'Biological characteristics of the lessepsian pufferfish Lagocephalus sceleratus (gmelin, 1789) off Lebanon'. *Cahier de Biologie Marine 56*, pp.137-142. Msc thesis. Lebanon: University of Balamand.

CCIA (Chamber of Commerce Industry and Agriculture, Beirut and Mount Lebanon), (2011). "Industry in Lebanon". Beirut Lebanon.

CEPF. (2018). Final Assessment of CEPF investment in the Mediterranean Basin Hotspot (Phase1-2012-2017).

CGIAR Genebank Platform. (2020). International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA). Retrieved from Genebank Platform: https://www.genebanks.org/genebanks/icarda/

Chalak, L. (2016). The State of Lebanon's Biodiversity for Food and Agriculture – National Report. FAO

Chalak, L. (2015). National Strategy for Conservation And Management Of Plant Genetic Resources For Food And Agriculture In Lebanon. Beirut.

Chalak L. and B. Hamadeh. (2015). Almond Wild Relatives in Lebanon: Distribution, Uses and MainThreats. *Proc. IInd IS on Wild Relatives of Subtropical and Temperate Fruit and Nut Crops, Acta Hort. 1074*: 43-48.

Chalak L., Elbitar A. and A. Chehade. (2014). Diversity of Wild *Prunus* in the Bekaa Province, Lebanon. *Proc. Ist IS on Fruit Culture and Its Traditional Knowledge along Silk Road Countries. Acta Hort. 1032*, 207-214.

Choufani, J., El-Halabi, W., Azar, D. and A. Nel. (2015). First fossil insect from Lower Cretaceous Lebanese amber in Syria (Diptera: Ceratopogonidae). *Cretaceous Research, 54*:106–116.

Choufani, J., Perrichot, V., Azar, D. and A. Nel. (2014). New biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) in Late Cretaceous Vendean amber. *Paleontological Contributions, 10H*: 33-40.

Council for Development and Reconstruction (CDR). (2016). Agriculture and Irrigation. (www.cdr.gov.lb)

Darwall, W., Carrizo, S., Numa, C., Barrios, V., Freyhof, J. and Smith, K. (2014). Freshwater Key Biodiversity Areas in the Mediterranean Basin Hotspot: Informing species conservation and development planning in freshwater ecosystems. Cambridge, UK and Malaga, Spain: IUCN. 86pp.

Démolin, G. and Nemer N. (1999). Defoliator insects of *Quercus calliprinos* Webb. and *Quercus infectoria* Oliv. In Lebanon. *Bulletin OILB/SROP* 1999 *Vol.*22 No.3 pp.65-69 ref.11

Dönmez, A., Bou Dagher-Kharrat, M., & Uğurlu Aydin, Z. (2018). Two new records *(Sorbus persica, Cotoneaster morulus)* for the Lebanon flora. *Biological Diversity and Conservation*, 12-15.

Douaihy, B., Chetverikov, P., Machon, N., & Bou Dagher-Kharrat, M. (2013 a). Eriophyoid Mite of the Genus Trisetacus Reported on *Juniperus excelsa* in Lebanon. American Journal of Plant Sciences. *American Journal of Plant Sciences, 4*:395-399.

Douaihy, B., Restoux, G., Machon N. and M. B. Dagher-Karrat. (2013 b). Ecological characterization of the *Juniperus excelsa* stands in Lebanon. *Ecologia Mediterranea, 39*:169-180.

Douaihy, B., Tarraf, P., & Stephan, J. (2017). Juniperus drupacea Labill. stands in Jabal Moussa Biosphere Reserve, a pilot study for management guidelines. *Plant Sociology*, 39-45.

Douaihy, B., Vendramin, G., A. Boratynski, N. Machon and M. Bou Dagher-Karrat. (2011). High genetic diversity with moderate differentiation in *Juniperus excelsa* from Lebanon and the eastern Mediterrean region. AoB PLANTS 2011 pir003 doi:10.1093/aobpla/pir003.

MOEW/ECODIT. (2015). Strategic Environmental Impact Assessment for the New Water Sector Strategy in Lebanon. 201pp.

El Halabi, A, Mitri, G, and M. Jazi. (2014). *Monitoring post-fire regeneration of Pinus brutia in Lebanon.* Advances in forest fire research, Viegas, Domingos Xavier (ed.). *Imprensa da Universidade de Coimbra, Portugal*, p. 564-568.

El Kareh G. (1981). 'Le Nil et les sédiments côtiers de la Méditerranée Sud-Orientale et du Liban'. *Annales de Géographie,* Université Saint Joseph, *Volume* 2, pp 69-96.

El Khoury, R., Alhaj, D., Nader, M., Abou Dagher M., El Indary, S., Afif, C, Ghoussainy, R., Ghanem, R. and Tabaja, T. (2020). 'Update of the Strategic Environmental Assessment (SEA) for Exploration and Production Activities Offshore Lebanon'. Republic of Lebanon, 144p .

El Fallah, R., Olama, Z., and Holail, H. (2016). Marine Quality Assessment of Northern Lebanese Coast: Microbiological and Chemical Characteristics and their Impact on the Marine Ecosystem. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. ISSN: 2319-7706 *Volume* 5 Number 1: pp. 376-389.

Emery, K. O., & George, C. J. (1963). *The shores of Lebanon*. American University of Beirut.

Fakhri, M., Abboud-Abi Saab, M., and Khalaf , G. (2012). Marine Pollution from Wastewater Treatment Plant, South Beirut, Lebanon. *Journal of Environmental Hydrology. Volume* 20 Paper 17 December 2012.

Fakhri, M. Ghanem, A. Ghsoub, M. and Ghaith, A. (2018). Environmental status of the Bay of Jounieh through the evaluation of its marine sediments' characteristics. *Lebanese Science Journal. 19*(3): 373-388.

FAO. (2015). 'Assessing climate change vulnerability in fisheries and aquaculture: Available methodologies and their relevance for the sector', by Cecile Brugère and Cassandra De Young. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper* No. 597. Rome, Italy.

FAO. (2020). Global Forest Resources Assessment 2020: Lebanon's Country Report, Rome

Farajalla, N. (2008). Effect of Climate change on Biodiversity in Lebanon. Report. IndyACT/ SPNL.

Fayad, A., Gascoin, S., Faour, G., López-Moreno, J. I., Drapeau, L., Le Page, M., & Escadafal, R. (2017). Snow hydrology in Mediterranean mountain regions: A review. *Journal of Hydrology, 551*, 374-396.

GEF/UNDP/LARI. (2013). Conservation Guideline for Medicinal and Aromatic Plants (MAPs) in Lebanon. Mainstreaming Biodiversity Management into Medicinal and Aromatic Plants (MAPs) (Production Processes in Lebanon Project).

Ghadban, S., Shames, M., Abou Mayaleh, H. (2017). Trash Crisis and Solid Waste Management in Lebanon-Analyzing Hotels' Commitment and Guests' Preferences. *Journal of Tourism Research & Hospitality, SciTechnol,* 2017, *6* (3), pp.1000169. 10.4172/2324-8807.1000171-01611253.

Ghaleb Faour and Chadi Abdallah. (2018). *Land Use Land Cover Map of Lebanon*. 1: 20 000. [Vector map]. Beirut, Lebanon: CNRS Remote Sensing Center.

Ghoussein Y, Mhawej M, Jafalb A, Fadel A, El Hourany R, Faour G. (2018). Vulnerability assessment of the South-Lebanese coast: a GIS-based approach. *Ocean Coast Manag 158*:56–63

Glöer P., Dia A. and G. Falkner. (2012). The genus *Pseudobithynia* in Lebanon, with a redescription of three species and additional notes on its ecology. *Zoology in the Middle East, 57*: 87-96. DOI: 10.1080/09397140.2012.10648967

Haber R.M. and M. Semaan-Haber. (2009). Orchids of Lebanon, Natural Heritage from Mediterranean Spaces and Species (I). *Terre du Liban, Beirut*, 208 pp.

Haber R.M. and M. Semaan-Haber. (2013). Adonis River, Valley of the Dancing Shadows. *Terre du Liban, Beirut.* pp.354.

Háva, J., & Németh, T. (2016). Contribution to the occurrence of Dermestidae (Coleoptera) in Lebanon. *Folia Entomologica Hungarica Rovartani Közlemények, 77*: 17–21.

Hassoun, AER., Fakhri, M., Raad, N., Abboud-Abi Saab, M, Gemayel, E., De Carlo, EH. (2019). The carbonate system of the Eastern-most Mediterranean Sea, Levantine Sub-basin: Variations and drivers. *Deep-Sea Research Part II 164*: 54–73.

Houri, A. and El-Jeblawi, W.S. (2007). Water Quality Assessment of Lebanese Coastal Rivers During Dry Season and Pollution Load into the Mediterranean Sea. *Journal of Water and Health 5* (4):615-623.

Hraoui-Bloquet, S., Sadek, R. A., Sindaco, R., & Venchi, A. (2002). The herpetofauna of Lebanon: new data on distribution. *Zoology in the Middle East, 27*: 35-46.

IPCC. (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, Geneva, Switzerland.

Issa, L., Brajard, J., Fakhri, M., Hayes, D., Mortier, L. (2016). Modelling surface currents in the Eastern Levantine Mediterranean using surface drifters and satellite altimetry. *Ocean Modelling, Elsevier, 2016, 104, pp.1-*14.10.1016/j.ocemod.2016.05.006.hal-01357669.

IUCN (2017). Ecosystem-Based Adaptation. Issue brief. https://www.iucn.org/resources/issues-briefs/ecosystem-based-adaptation

Jouzour Loubnan. (2020). Welcome to Jouzour Loubnan SEED Bank. Retrieved from Lebanon Flora: http://www.lebanon-flora.org/seeds.htm

Kabbara, N. (2005). Wind and wave data analysis for the Lebanese coastal area-preliminary results. *Lebanese Science Journal, 6*(2):45-56.

Kanbar N. (2015). 'Socio-economic Evaluation of Maritime Activities'. *Mediterranean Regional Activity:* Egypt, Lebanon, Morocco, Tunisia.

Khalaf G, Saad A., Jemaa S., Sabour W., M. & Lelli S. (2014). 'Population Structure and Sexual Maturity of the Pufferfish Lagocephalus sceleratus (Osteichthyes: Tetraodontidae) in the Lebanese and Syrian Waters (Eastern Mediterranean)'. *Journal of Earth Science and Engineering, 4*: 236-244.

Kirejtshuk, A.G., Chetverikov, P.E., Azar, D., and P.A. Kirejtshuk. (2016). Corrigendum to "Ptismidae fam. nov. (Coleoptera, Staphyliniformia) from the Lower Cretaceous Lebanese amber" [Cretac Res 59 (2016) 201–213]. *Cretaceous Research, 61*:275.

Kirejtshuk, A.G., Chetverikov, P.E., and D. Azar. (2015). Libanopsinae, new subfamily of the family Sphindidae (Coleoptera, Cucujoidea) from Lower Cretaceous Lebanese amber, with remarks on using confocal microscopy for the study of amber inclusions. *Cretaceous Research, 52*:461-479.

Kostal M. (2018). Two new species of the genus *Bradybatus* Germar, 1823 (subgenus *Nothops* Marseul, 1868) from Lebanon (Coleoptera: Curculionidae: Anthonomini). *Koleoptorologische Rundschau, 88*: 259–267.

Kouyoumjian H. and Hamze M. (2012). 'Review and Perspectives of Environmental Studies in Lebanon'. INCAM-EU/CNRS Lebanon pp. 328.

Kovalev, A.V., Kirejtshuk, A.G., and D. Azar. (2013). The oldest representatives of the family Throscidae (Coleoptera: Elateriformia) from the Lower Cretaceous Lebanese amber. *Cretaceous Research, 44*:157-165.

Krogmann, L., Azar, D., Rajaei, H., and A. Nel. (2016). Mymaropsis baabdaensis sp. n. from Lower Cretaceous Lebanese amber - the first spathiopetrygid wasp and the first female known for the family. *Comptes Rendus Palevol, 15*: 483-487.

Kryštufek, B., Arslan, A., Shehab, A., Abi-Said, M., Zupan, S. and M. Lužnik. (2013). Mitochondrial sequences point on a cryptic species in five-toed jerboas, subgenus Paralactaga. Mammalia. Mammalia, 433–438.

Lakkis S. (2011 a). 'Le Phytoplancton Marin du Liban (Méditerranée Orientale)', Biologie, Biodiversité, Biogéographie. 303pp.

Lakkis S. (2011 b). 'Le Zooplancton Marin du Liban (Méditerranée Orientale)', Biologie, Biodiversité, Biogéographie. 565pp.

Lakkis, S. (2013). Flore et faune marines du Liban (Méditerranée Orientale). Biologie, biodiversité, biogéographie.

Lakkis S. (2018). Biodiversité Marine et Ressources Vivantes des Eaux Libanaises et du Bassin Levantin - Guide Illustré Des Algues Aux Mammifères. *Publications de l'Université libanaise Beyrouth-Liban. 2nd Edition*, 516pp.

LARI (Lebanese Agricultural Research Institute). (2020). *Tal Amara National Seed Bank*. Retrieved from Lebanese Agricultural Research Institute: http://www.lari.gov.lb/stations/7

LCRP. (2019). Lebanon Crisis 2017- 2020 (2019 update) available on http://www.LCRP.gov.lb

Legalov, A.A., Azar, D., A.G. and Kirejtshuk. (2017). A new weevil (Coleoptera; Nemonychidae; Oropsini trib. nov.) from Lower Cretaceous Lebanese amber. *Cretaceous Research, 70*:111-116.

Lewis, E. (2016). Orca at risk after record journey to Lebanon. *The Daily Star Lebanon.* 24th of February.

LMTA (Lebanon Mountain Trail Association). (2020). Mission-Vision. https://www.lebanontrail.org/#!/mission-vision

Lteif M. (2015). 'Biology, distribution and diversity of cartilaginous Fish species along the Lebanese Coast, Eastern Mediterranean.' Ecology, environment. Université de Perpignan, 2015. English. <NNT : 2015PERP0026>. <tel-01242769>.

Machaka-Houri N., Al-Zein M., Westbury D., and S. Talhouk. (2012). Reproductive success of the rare endemic *Orchis galilaea* (Orchidaceae) in Lebanon. *Turkish Journal of Botany, 36:* 677-682.

Majdalani S. 2005. 'Census of Lebanese fishing vessels and fishing facilities'. Ministry of Agriculture, Lebanon.144 p. Available at: http://www.agriculture.gov.lb/getattachment/b703cc8a-1135-4b6f-9921-61ae-39d81e90/Census-of-Lebanese-Fishing-Vessels-and-Fishing-Facilities (Accessed: 19 December 2019).

Markus A. and T. Németh. (2016). A new species of *Alosterna* Mulsant, 1863 from Lebanon, and notes on other species (Coleoptera: Cerambycidae). – *Folia entomologica hungarica 77:* 23–32. https://doi.org/10.17112/FoliaEntHung.2016.77.23

Michel, D. & Pandya, A. (2010). Coastal zones and climate change. Washington, DC: Henry L. Stimson Center. Available at: https://www.semanticscholar.org/paper/Coastal-zones-and-climate-change.-Michel-Pandya/fe906529a45dc06386498bbed4901614b338db17

Milazzo, M., Fine, M., La Marca, E. C., Alessi, C., & Chemello, R. (2017). Drawing the line at neglected marine ecosystems: ecology of vermetid reefs in a changing ocean. *Marine animal forests,* 1-23.

Mitri, G., Nader, M., Abou Dagher, M., Gebrael, K. (2020). 'Investigating the performance of Sentinel-2A and Landsat-8 imagery in mapping shoreline changes'. *Journal of Coastal Conservation.* DOI: 10.1007/s11852-020-00758-4.

Mitri, G. (2019). State of Lebanon's wildfire in 2018. A joint report of the Ministry of Environment and the University of Balamand.

Mitri, G. (2018). Forest Fires in Lebanon 2017. Joint Report of JRC and Directorate–General Environment. Publications Office of the European Union 2016. Luxembourg, 90.

Mitri, G., Beshara, J., Nehme, M. (2018). Risk assessment and reflections on socio-economic perception of wildfires at the fireshed level. *Paper presented at the Imprensa da Universidade de Coimbra.* 1160-1164.

Mitri, G., Antoun, E. and Saba, S. and D. McWethy. (2016). Modelling forest fire occurrence in Lebanon using socio-economic and biophysical variables in object-based image analysis.

Mitri, G., Jazi, M., Antoun, E., McWethy, D., Kahaleh, R., and M. Nader. (2014). The development of a web-based application for improved wildfire risk management in Lebanon. Advances in forest fire research, Viegas, Domingos Xavier (ed.). *Imprensa da Universidade de Coimbra, Portugal,* p. 564-568.

Mitri, G., Nader, M., Van der Molen, I. and Lovett, J. (2014). Evaluating exposure to land degradation in association with repetitive armed conflicts in North-Lebanon using multi-temporal satellite data. *Environmental Monitoring and Assessment. 186*: 7655-7672.

Mitri, G., Nader, M., Van der Molen, I. and Lovett, J. (2012). Evaluating fire risk associated with repetitive armed conflicts. Paper presented at the 1st Workshop on Temporal Analysis of Satellite Images (Ban, Y., Ed.), 24 - 25 May 2012, Mykonos Island, Greece.

Mitri, G., Nader, M., Van der Molen, I. and Lovett, J. (2011). The use of satellite imagery for the assessment of fire risk associated with repetitive armed conflicts in North Lebanon. (159).

MoA/UNEP/GEF. (1996). Biological Diversity of Lebanon Country Study Report. UNEP, Project GF/6105-92-72.

MoE/UNDP/ECODIT. (2011). *State and Trends of the Lebanese Environment* (SOER).

MoE/IUCN, (2012). 'Lebanon's Marine Protected Area Strategy: Supporting the management of important marine habitats and species in Lebanon'. Beirut, Lebanon, Gland, Switzerland y Malaga, Spain: the Lebanese Ministry of Environment / IUCN. 64 pp.

MoE/EU/UNDP. (2014). Lebanon Environmental Assessment of the Syrian Conflict & Priority Interventions. (www.undp.org).

MoE/GEF/UNDP. (2009). Fourth National Report of Lebanon to the Convention on Biological Diversity.

MoE/UNDP/GEF (2011). 'Lebanon's second national communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change'. Lebanon: Ministry of Environment. Available at: http://climatechange.moe.gov.lb/viewfile.aspx?id=19.

MoE/UNDP/GEF, (2014). State of Lebanon's Birds and IBAs Lebanon's Birds. By Society for the Protection of Nature in Lebanon (SPNL), 153 pp.

MoE/UNDP/GEF. (2013). Mainstreaming Conservation of Migratory Soaring Birds (MSB) into Key Productive Sectors along the Rift Valley/Red Sea Flyway.

MoE/UNDP/GEF. (2015). National Greenhouse Gas Inventory Report and Mitigation Analysis for the Land Use, Land Use Change and Forestry Sector in Lebanon. Beirut.

MoE/UNDP/GEF. (2019). Lebanon's Third Biennial Update Report (BUR) to the UNFCCC. Beirut, Lebanon.

MoE/UNEP/UNDP. (2013a). Environmental Resources Monitoring in Lebanon (ERML) project: 'Improved Understanding, Management and Monitoring in the Coastal Zone'. Available at: http://erml.moe.gov.lb/ViewPublications.aspx?menuId=6 (Accessed :21 December 2019).

MoE/UNEP/UNDP, (2013b). Environmental Resources Monitoring in Lebanon (ERML) project: 'Analysis of the Current Land Use and Socio-Economic Activities in the Coastal Zone'. Available at: http://erml.moe.gov.lb/ViewPublications.aspx?menuId=6 (Accessed :21 February 2020).

MoE/UNEP/GEF. (2016). *National Biodiversity Strategy and Action Plan – NBSAP*

MoE/UNEP/GEF, (2016a). 'Lebanon's national biodiversity strategy and action plan – NBSAP'. Lebanon: Ministry of Environment. Available at: https://www.cbd.int/doc/world/lb/lb-nbsap-v2-en.pdf (Accessed :21 October 2019).

MoE/UNEP/GEF, (2016b). 'Lebanon's third national communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)'. Lebanon: Ministry of Environment. Available at: http://climatechange.moe.gov.lb/viewfile.aspx?id=239 (Accessed :21 October 2019).

MoE/UNEP/GEF, (2016c). 'Updating the 2002 SAP-BIO National Report for the Country of Lebanon'. Prepared by Nader M., and Talhouk S. May 2016.

MoE/UNEP/GEF (2019). 6^{th} National Report (5NR) To the Convention on Biological Diversity (CBD). Lebanon

MoE/GEF/UNDP. (2019). Lebanon's Sixth National Report to the Convention of Biological Diversity.

MoE/UOB. (2017). State of Lebanon's wildfire in 2016. A joint report of the Ministry of Environment and the University of Balamand.

MoE/UOB. (2016a). State of Lebanon's wildfire in 2015. A joint report of the Ministry of Environment and the University of Balamand.a

MoE/UOB. (2016b). State of Lebanon's wildfire in 2014. A joint report of the Ministry of Environment and the University of Balamand.b

MoE/UOB. (2016c). State of Lebanon's wildfire in 2013. A joint report of the Ministry of Environment and the University of Balamand.c

MoE/UOB. (2015a). State of Lebanon's wildfire in 2012. A joint report of the Ministry of Environment and the University of Balamand.a

MoE/UOB. (2015b). State of Lebanon's wildfire in 2011. A joint report of the Ministry of Environment and the University of Balamand.b

MoE/UOB. (2015c). State of Lebanon's wildfire in 2010. A joint report of the Ministry of Environment and the University of Balamand.c

MoE/UOB. (2014). State of Lebanon's wildfire in 2009. A joint report of the Ministry of Environment and the University of Balamand.

MoE/UOB. (2013). State of Lebanon's wildfire in 2008. A joint report of the Ministry of Environment and the University of Balamand.

MoEW/UNDP. (2014). Assessment of Groundwater Resources of Lebanon. 47pp.

MoET, (2018). Lebanon Economic Vision. 1274pp. www.economy.gov.lb.

MOPWT, Directorate General of Land and Maritime Transport (2012), **المراسيم الصادرة بإشغال الأملاك العامة البحرية والمخالفات على الأملاك العامة البحرية**

Moussa, Z., Yammouni, D., and D. Azar. 2017. Dactylopius opuntiae (Cockerell, 1896), a new invasive pest of the cactus plants Opuntia ficus-indica in the South of Lebanon (Hemiptera, Coccoidea, Dactylopiidae). *Bulletin de la Société entomologique de France 122*: 2. 173-178.

Mrad-Nakhlé, M., Farah, W., Ziade, N., Abboud, M., Coussa-Koniski, M.L., and Annesi-Maesano, I. (2015). Beirut Air Pollution and Health Effects-BAPHE study protocol and objectives. Multidisciplinary Respiratory Medicine, 10:21. DOI 10.1186/s40248-015-0016-1.

Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., Da Fonseca G.A.B. and J. Kent. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. – Nature 403: 853–858. https://doi.org/10.1038/35002501

Nader, M. (2011). National Document Aiming at the Identification of Important Ecosystem Properties and Assessment of Ecological Status and Pressures to Mediterranean Marine and Coastal Biodiversity of Lebanon. Contract No 16/RAC/SPA-2010 ECAP. 50 Pages.

Nader M. and El Indary S. (2011). First Record of Diadema setosum (Leske, 1778) (Echinodermata, Echinoidea, Diadematidae) from Lebanon, Eastern Mediterranean. *Aquatic Invasions 6*(1), S23-S25.

Nader, M., El Indary, S. and Moniri, N.R. (2014). Historical fisheries catch reconstruction for Lebanon (GSA 27), 1950-2010. University of Balamand and University of British Columbia Fisheries Center. Vancouver, Canada.

Nader, M.R., El Indary, S., Dagher, M.A., Vasconcellos, M., Majdalani, S., Dimech, M. & Lahoud, I. (2020). Implementation of the ecosystem approach to fisheries for the purse seine fisheries in Lebanon – Baseline report. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 656. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/ca7533en

Nader M., Indary S., & Boustany L. (2012). 'The puffer fish Lagocephalus sceleratus (Gmelin, 1789) in the Eastern Mediterranean'. EastMed Technical Documents 10, EastMed, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).vi+33 p

Neelmani, R.C., Pal, M., Sarman, V., Vyas, U.D., & Muniya, T.N. (2019). Impacts of climate change on marine biodiversity. *Journal of Entomology and Zoology Studies 2019; 7*(2): 425-430. Németh, T. (2019). Elateridae (Coleoptera) of Lebanon. Zootaxa, 4614: 127–159.https://doi.org/10.11646/zootaxa.4614.1.6

Németh, T., Székely, K., Kotan, A., Markus, A., Yammine, W., Tanios, C., et al. (2019). Notes on longhorn beetles of Lebanon (Coleoptera: Cerambycidae). *Folia Entomologica Hungarica Rovartani Közlemények, 80*: 13–38.

NG-IA (2017). Sailing Directions (Enroute) – Eastern Mediterranean. National Geospatial-Intelligence Agency. Retrieved from https://msi.nga.mil/MSISiteContent/StaticFiles/NAV_PUBS/SD/Pub132/Pub132bk.pdf

Novák, V. (2017). New species and nomenclatory acts in Alleculini (Coleoptera: Tenebrionidae: Alleculinae) from the Palaearctic Region. *Taxonomical Series, 13*: 429-446.

OCEANA MedNet. (2011). MPA Network proposal for the Mediterranean Sea. Available at: https://oceana.org/reports/mpa-network-proposal-mediterranean-sea-english-fran%C3%A7ais (Accessed: 24 February 2020).

Otero, M., Garrabou, J., & Vargas, M. (2013). Mediterranean Marine Protected Areas and climate change: A guide to regional monitoring and adaptation opportunities. Malaga, Spain: IUCN. 52 pages.

Ouba A., Abboud-Abi Saab M., Stemmann L. (2016) 'Temporal Variability of Zooplankton (2000-2013) in the Levantine Sea: Significant Changes Associated to the 2005-2010 EMT-like Event? PLoS ONE 11(7). Available at: e0158484.doi:10.1371/journal. pone.0158484

Owaygen, M. (2020). Strategic advocacy for the protection of migratory birds in Lebanon, success stories in the spring and autumn migration 2020 and the way forward.

Özkan, K. (2013). Using the Non-Parametric Classifier CART to Model Lebanon Cedar (Cedrus libani A. Rich) Distribution in a Mountain Mediterranean Forest District. *Pol. J. Environ. Stud.*, 495-501.

Paice, Robyn & Chambers, Jane. (2016). Climate change adaptation planning for protection of coastal ecosystems. CoastAdapt Information Manual 10.

Pinello D., and Dimech M. (2013). 'Socio-Economic Analysis of the Lebanese Fishing Fleet'.GCP/INT/041/EC – GRE – ITA/TD-16. Available at: http://www.fao.org/3/ar250e/ar250e.pdf (Accessed: 24 February 2020).

Quignard J.P. & J.A. Tomasini. (2000). - Mediterranean fish biodiversity. *Biol. Mar. Med., 3*: 1-66.

RAC/SPA - UNEP/MAP, (2014). 'Ecological characterization of sites of interest for conservation in Lebanon: Enfeh Peninsula, Ras Chekaa cliffs, Raoucheh, Saida, Tyre and Nakoura'. By Ramos- Esplá A.A., Bitar G., Khalaf G., El Shaer H., Forcada A., Limam A., Ocaña O., Sghaier Y.R. and Valle C. Ed. RAC/SPA - MedMPAnet Project, Tunis: 146 p + annexes. Available at: http://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_medmpanet/ecological_characterization_sites_interest_conservation_lebanon.pdf (Accessed: 26 January 2020).

Ramadan-Jaradi, G. (2017). 'Status and distribution of migrating and breeding Marine birds in North Lebanon'. *Lebanese Science Journal. Vol.* 18, *No. 2:* 156-165.

Ramadan-Jaradi, G., Itani, F., Hogg, J., Serhal, A. and M. Ramadan-Jaradi. (2020). Revised checklist of the birds of Lebanon 2009-2019. Sandgrouse.

Ramadan-Jaradi, G. and F. Itani. (2018). Two new species for Lebanon, Whiteheaded Duck Oxyura leucocephala and Eyebrowed Thrush Turdus obscurus, and two other interesting records for Lebanon. *Sandgrouse*, 130-132.

Ramadan-Jaradi, G. and A. Serhal. (2014). First confirmed breeding record of Northern Raven Corvus corax in Lebanon for over four decades and recent records in Lebanon of Black-winged Kite Elanus caeruleus, Pin-tailed Sandgrouse Pterocles alchata and Black-bellied Sandgrouse P. orientalis. *Sandgrouse*, 191-194.

Ramadan-Jaradi, G., Itani, F. and A. Serhal. (2017a). Evidence of Eurasian Stone Curlew Burhinus oedicnemus breeding in Lebanon. *Sandgrouse*, 26-29.

Ramadan-Jaradi, G., Itani, F. and A. Serhal. (2017b). Interesting bird records for Lebanon including a Diederik Cuckoo Chrysococcyx caprius, two Red Crossbills Loxia curvirostra and the first records of Macqueen's Bustard Chlamydotis macqueenii and Blue-cheeked Bee eater Merops persicus for over 58 and 70 ye. *Sandgrouse*, 187-192.

Ramadan-Jaradi, G., Itani, F., Abi Jummaa, B., Serhal, A., Osta, M., Azar, S., et al. (2019). First confirmed breeding of two bird species and other interesting records for Lebanon. *Sandgrouse*, 181-185.

Ramadan-Jaradi, G., Serhal, A. and F. Itani. (2015). First two records of Eurasian Bullfinch Pyrrhula pyrrhula and first records of Marbled Duck Marmaronetta angustirostris and Little Bustard Tetrax tetrax for over 14 and 56 years respectively, for Lebanon. *Sandgrouse* , 180-182.

Ramadan-Jaradi, G., Serhal, A., and M. Ramadan-Jaradi. (2016). The First confirmed breeding record of the European Serin Serinus serinus in Lebanon. Is it a threat to the breeding Syrian Serin Serinus syriacus? *Sandgrouse*, 38.

Romboli, A., Eikelenboom, M., Stella, C., Kostanian, A., Kerbage, M., Saleh, L. & Takchi, Y. (2018). The Lebanon municipal solid waste crisis and pathways forward Insights into long-term solutions for the municipal solid waste crisis. Arthur D. Little. 14pp. www.adlittle.com

Sacchi J., and Dimech M. (2011) Report of the FAO EastMed Assessment of the Fishing Gears in Lebanon, Lebanon 18 – 22 July 2011. EastMed Technical Documents 9, FAO, EastMed. vi+47 p.

Saint Joseph University. (2020). Laboratory for Seed Germination and Conservation and 'Jouzour Loubnan' Seed Bank. Retrieved from GENMEDA: http://www.genmeda.net/members/current_members/usj_beyrouth

Sakr, J., Mallah, N., Chalak, L. and G. Abou-Sleymane. (2014). First comprehensive GMOs testing in Lebanon: Screening, identification and quantification of GM soybean imports. Food Control, 146e152.

Sękiewicz K., Dering M., Sękiewicz M., Boratyńska K., Iszkuło G., Litkowiec M., Ok T., Bou Dagher-Kharrat M. and A. Boratyński. (2015). Effect of geographic range discontinuity on species differentiation—East-Mediterranean Abies cilicica: a case study. Tree Genetics & Genomes 11:810 DOI: 10.1007/s11295-014-0810-5.

Semaan, M. (2021). Concrete Artificial Reef Garden – *Jounieh Bay*. *Friends of Nature, Beirut,* 68pp.

Semaan, M. (2016). Protected Area for Orchids on Holcim Land in Kfarhazir – North Lebanon. annual report.

Shcherbakov, D. E. & Azar, D. (2019). A new subfamily of Trichoceridae (Diptera: Tipulomorpha) from Early Cretaceous Lebanese amber. *Zootaxa*, *4563*: 311-324.

Slim, K. and Fadel, A. (2019). A first study on the zooplankton-cyanobacteria interactions in Karaoun reservoir (Lebanon) during 2016-2017. *Lebanese Science Journal*. *20*(2): 248-261.

Slim K., Fadel A., Atoui A., Lemaire B., Vinçon-Leite B., et al.. (2014). Global warmingas a driving factor for cyanobacterial blooms in Lake Karaoun, Lebanon. Desalination and Water Treatment, FHF, 52: 2094-2101.

SOER 2011 MoE/UNDP/ECODIT. (2011), Lebanon State of the Environment Report, 2010, Prepared for the Ministry of Environment by ECODIT-Liban

Sorour Al-Housseiny, R. (2016). 'National guideline for rainwater harvesting systems'. UNDP and Ministry of Energy and Water.

SPA/RAC–UNEP/MAP. (2017). Ecological characterization of potential new MPAs in Lebanon: Batroun, Medfoun and Byblos. By Ramos-Esplá, A.A., Bitar, G., Forcada, A., Valle, C., Ocaña, O., Sghaier, Y.R., Samaha, Z. & Limam A., Ed SPA/RAC. MedMPA Network Project, Tunis: 120 pages + annexes.

SPA/RAC-UNEP/MAP. (2018a). National Monitoring Programme for Marine Biodiversity in Lebanon; by Bitar G., Ramadan Jadradi, G., Hraoui-Bloquet S., & Lteif M., Ed SPA/RAC EcAP Med II project, Tunis, 111pp.

SPA/RAC-UNEP/MAP. (2018b). Action Plan Concerning Species Introductions and invasive species in Lebanon. By Bariche, M., Forcada, Ed SPA/RAC., Tunis: 37 pages + Annexe.

SPA/RAC–UNEP/MAP. (2018c). Development of a Management Plan for the Jounieh proposed Marine Protected Area. By Rais, C., Torchia, G., Chakour, C.S., Villata, C., Samaha, Z., Samaha, L, Limam, A., Sghaier, Y.R., Ed SPA/RAC. Deep Sea Lebanon Project, Tunis: 74 pages + annexes.5

SPA/RAC-UNEP/MAP. (2020a). On the occurrence of the Mediterranean monk seal Monachus monachus (Hermann, 1779) in the Lebanese waters (Eastern Mediterranean Sea). By Badreddine, A., Limam, A., & Ben-Nakhla, L. Ed. SPA/RAC. Tunis: pages 12.

SPA/RAC-UNEP/MAP. (2020b). A Stranding Network for Sea Turtles and Cetaceans & A Protocol for Monitoring the Interaction between Marine Litter and Marine Turtles in Lebanon. By Badreddine, A., Samaha, L., Joumaa, F., Abderrahim, M., Limam, A., & Ben-Nakhla, L. Ed. SPA/RAC. Marine Litter MED project Tunis: pages 19 + Annexes.

SPA/RAC-UNEP/MAP. (2020c). Conservation of the Marine Turtles in Lebanon. Results of the 2019 monitoring of the Marine Turtles along the Lebanese coast. By Badreddine, A., Samaha, L., Abderrahim, M., Limam, A., & Ben-Nakhla, L. Ed. SPA/RAC. Conservation of Marine Turtles in the Mediterranean Sea project. Tunis: pages 39.SPNL. 2019. Annual Report 2019. https://www.spnl.org/?s=annual%20report%202019

Stephan, J-M. Barhoun, J. Maatouk, E. Christian Foucault, B. and Safi. S. (2019). Syntaxonomy of open oak forests on basalt formations in north Lebanon. *Lebanese Science Journal, 20:* 391-412.

Stephan, J., Chayban, L., & Vessella, F. (2016). Abiotic factors affecting the distribution of oaks in Lebanon. *Turkish Journal of Botany,* 595-609.

Stephan, J., & Issa, D. (2017 a). Anthropogenic impacts on riparian trees and shrubs in an eastern Mediterranean. *Plant Sociology*, 43-50.

Stephan, J., & Issa, D. (2017 b). Riparian woody vegetation distribution along ecological gradients in an East Mediterranean stream. *Plant Sociology*, 47-52.

Stephan, J., & Teeny, P. (2017). Revealing the taxonomy of an endemic oak of Lebanon. *Plant Sociology,* 97-100.

Szenasi, V., Nemer, N., & Németh, T. (2019). Notes on snout beetles of Lebanon (Coleoptera: Curculionoidea, without Scolytinae and Platypodinae). *Folia Entomologica Hungarica, 80*, 39–75.

Szwedo, J., Azar, D., and K. Ziadé. (2011). The first Progonocimicidae (Insecta: Hemiptera: Coleorrhyncha) from Lower Cretaceous Lebanese amber. *Insect Systematics & Evolution, 42*: 161-177.

Tohme G. and H. Tohme. (2014). Illustrated Flora of Lebanon. CNRS, Beirut.

Tolba, M. K., & Saab, N. W. (2009). Arab environment: Climate change. In Beirut, Arab Forum for Environment and Development.

Total E&P Liban Sal. (2019). Block 4 (Lebanon) offshore exploration drilling EIA. RSK/H/P/P80754/04/01 Block 04 rev0

Trad, M. (2018). Studying the Distribution and Impact of *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle in Selected Sites in Lebanon. Thesis of Professional Masters in Biodiversity, Faculty of Sciences, Lebanese University.

Uetz, P. (2017). March 24. *Uetz, P.*. Retrieved from *Parvilacerta fraasii* (LEHRS, 1910): www.reptile-database.org

UN. (2014). Lebanon Crisis Response Plan 2015-2016. United Nations; 2014. Available from: http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/2015-2016_Lebanon_CRP_EN.pdf. Accessed December 1, 2015.

UNCCD/MoA/LDN. (2018). Final National Report on Land Degradation Neutrality Target Setting Programme, Lebanon.

UNDP/CEDRO. (2012). The National Bioenergy Strategy for Lebanon 2012. UNDP, Lebanon report, 288 p.

UNEP/CBD/EBSA/WS. (2014). Area No. 12: East Levantine Canyons Area found in Report of the Mediterranean Regional Workshop to Facilitate the Description of Ecologically or Biologically Significant Marine Areas, EBSA Workshop, Malaga Spain, April 2014. Pp 159-165. https://www.cbd.int/doc/meetings/mar/ebsa-ws-2014-03/official/ebsaws-2014-03-04-en.pdf

UNEP-MAP-RAC/SPA. (2015). Handbook for interpreting types of marine habitat for the selection of sites to be included in the national inventories of natural sites of conservation interest. Denise BELLAN-SANTINI, Gérard BELLAN Ghazi BITAR, Jean Georges HARMELIN, Gérard PERGENT. Ed. RAC/SPA, Tunis. 161 p? + Annex (Orig. pub. 2002).

UNHCR. (2020). Lebanon Operational Fact Sheet January 2020.

Valderrábano, M., Gil, T., Heywood, V., & de Montmollin, B. (2018). Conserving wild plants in the South and East Mediterranean region. Malaga, Spain: IUCN, Gland, Switzerland, and IUCN Centre for Mediterranean Cooperation.

Vogiatzakis, I.N., Mannion, A.M. & Sarris, D. (2016). 'Mediterranean Island biodiversity and climate change: the last 10,000 years and the future'. Biodiversity Conservation. 25 p.2597-2627. Available at: https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-016-1204-9 (Accessed: 12 December 2019).

Walas, L., Sobierajska, K., Ok, T., Dönmez, A., Kanoğlu, S., Bou Dagher-Kharrat, M., Boratyński, A. (2019). Past, present, and future geographic range of an oro-Mediterranean Tertiary relict: The juniperus drupacea case study. *Regional Environmental Change.*

Waked, A., Seigneur, C., Couvidat, F., Kim, Y., Sartelet, K., Afif, C., Borbon, A., Formenti, P., and Sauvage, S. (2013). Modeling air pollution in Lebanon: evaluation at a suburban site in Beirut during summer. Atmospheric Chemistry and Physics. *Volume* 13, 5873–5886. www.atmos-chem-phys.net/13/5873/2013/. doi:10.5194/acp-13-5873-2013

Wichard, W. and D. Azar. (2017). First caddisflies (Trichoptera) in Lower Cretaceous Lebanese amber. *Earth and Environmental Science Transactions of The Royal Society of Edinburgh, 107*:213-217.

WTTC (World Travel and Tourism Council). (2014). Travel and Tourism Economic Impact 2014, Lebanon.

Yazbek, M., Machaka-Houri, N., Al-Zein, M., Safi, S., & Talhouk, S. (2011). Lebanon. In E. Radford, G. Catullo, & d. M. B., *Important Plant Areas of the south and east Mediterranean region Priority sites for conservation* (p. 53). Málaga, Spain: IUCN.

Yazbek, H., Fadel, A., & Slim, K. (2019) . Facts about the degradation of Lake Qaraoun, Lebanon, and Cyanobacterial harmful algal blooms (HABS). *Journal of Environmental Hydrology, V.* 27, p1-10. (open access online Journal of the International Association for Environmental Hydrology).

التشريعات المذكورة والمتعلقة بالنظم البيئية

التشريع	السنة	العنوان
القانون ١٣٠	٢٠١٩	قانون المناطق المحمية
القانون ٧٨	٢٠١٨	حماية نوعية الهواء
القانون ٧٧	٢٠١٨	قانون الموارد المائية
القانون ٨٠	٢٠١٨	قانون الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة
القانون ٢٨	٢٠١٧	الحق في الوصول إلى المعلومات
القانون ٢٤٣	٢٠١٢	قانون السير الجديد
القانون ١٦٣	٢٠١١	تحديد وإعلان المناطق البحرية للجمهورية اللبنانية
القانون ١٣٢	٢٠١٠	الموارد البترولية في المياه البحرية
القانون ٣٥	٢٠٠٨	تنظيم وزارة الثقافة
القانون ٣٤	٢٠٠٨	التصديق على تعديلات اتفاقية برشلونة
القانون ٦٩٠	٢٠٠٥	تنظيم وزارة البيئة
القانون ٥٧١	٢٠٠٤	تصديق الحكومة اللبنانية على اتفاقية حفظ حوتيات البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمنطقة الأطلسية المتاخمة
القانون ٤٤٤	٢٠٠٢	قانون حماية البيئة
القانون ٤١٢	٢٠٠٢	تصديق الحكومة اللبنانية على اتفاقية الطيور المائية المهاجرة الأفريقية - اليوروآسيوية
القانون ٣٤١	٢٠٠١	التخفيف من تلوث الهواء الناتج عن قطاع النقل وتشجيع الاتجاه إلى استعمال الوقود الأقل تلوثا
القانون ٢٣	١٩٩٩	الاجازة للحكومة الانضمام الى اتفاقية بشأن الاراضي الرطبة ذات الاهمية الدولية وخاصة بوصفها مآل للطيور المائية
قانون ٣٦٠	١٩٩٤	اتفاقية التنوع البيولوجي
القانون ٢٩٢	١٩٩٤	الاجازة للحكومة الانضمام الى بروتوكولين ملحقين باتفاقية حماية البحر المتوسط الموقعة في برشلونة بتاريخ ١٩٧٦/٠٢/١٦
القانون ١٤	١٩٩٠	اعتبار عقود البيع والتأجير والاستغلال للمجال البحري أو البلدي العام غير المتوافقة مع القواعد والأنظمة المعمول بها على أنها غير صالحة تمامًا
القانون ١٩	١٩٩٠	اتفاقية اليونسكو بشأن حماية التراث الثقافي والطبيعي
القانون ٦٤	١٩٨٨	المحافظة على البيئة ضد التلوث من النفايات الضارة والمواد الخطرة
القانون ١٢٦	١٩٧٧	التصديق على اتفاقية برشلونة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة بشأن حماية البحر الأبيض المتوسط
قرار المفوض السامي ٩٥ / ل	١٩٣٩	تنظيم صيد الاسفنج
قرار المفوض السامي ٧٠ / LR	١٩٣٧	(نظام الصيد البحري الساحلي) يحظر الصيد البحري الساحلي باستثناء السفن اللبنانية
١٦٦.قرار المفوض السامي	١٩٣٣	نظام الآثار
قرار المفوض السامي ٢٧٧٥	١٩٢٩	مراقبة الصيد البحري الساحلي
قرار المفوض السامي ٣٧٢	١٩٢٦	الأنظمة المتعلقة بالملاحة والصيادين وقوارب الصيد
قرار المفوض السامي ١٤٤/س	١٩٢٥	تعريف الملك العام

التشريع	السنة	العنوان
قرار المفوض السامي ١١٠٤	١٩٢١	تحديد نطاق المنطقة الساحلية والعقوبات المتعلقة بانتهاك قواعد الصيد
المرسوم ١٦٧	٢٠١٧	تطبيق المادة ٢٠ من القانون ٢٠٠٢/٤٤٤ (التخفيض الضريبي)
المرسوم ١٠٢٨٩	٢٠١٣	الأنظمة والقواعد المتعلقة بالأنشطة البترولية
المرسوم ٨٦٣٣	٢٠١٢	أسس تقييم الأثر البيئي
المرسوم ٨٩٤١	٢٠١٢	حوافز النقل العام
المرسوم ٨٢١٣	٢٠١٢	التقييم البيئي الاستراتيجي
المرسوم ٢٦٠٤	٢٠٠٩	التحكم في المواد المستنفدة لطبقة الأوزون
المرسوم ٩٧٦٥	٢٠٠٣	الرقابة والتدابير والعقوبات المتعلقة بالمؤسسات الصناعية
المرسوم ٨٤٤٢	٢٠٠٢	مواصفات البنزين ٩٢ و٩٥ و٩٨ اوكتان من دون رصاص والديزل اويل (المازوت) لاستخدامها في المركبات الآلية
المرسوم ١٢١٨٩	١٩٩٨	تعديل المرسوم رقم ٥٦٤٥ تاريخ ١٩٩٤/٠٩/١٠ المتعلق بتعديل التصميم التوجيهي لمنطقة شاطئ جبيل الجنوبي
المرسوم ١٢٨٤١	١٩٩٨	تنظيم موانىء الصيد البحري والنزهة والقواعد العائدة لاستعمالها والمحافظة عليها
المرسوم ٥٦٤٥	١٩٩٤	التصميم التوجيهي لمنطقة شاطئ جبيل الجنوبي
المرسوم ٣٨٩٩	١٩٩٣	تنظيم استخراج الرمول وسائر المواد من الأملاك العمومية البحرية
المرسوم ٢٥٢٢	١٩٩٢	أسس تحديد البدلات السنوية المترتبة على الترخيص بالاشغال المؤقت للاملاك العمومية البحرية (ملغى)
المرسوم ٣٤	١٩٨٥	الغاء المرسوم الاشتراعي رقم ١٤٤ تاريخ ١٩٨٣/٠٩/١٦ (تسوية مخالفات اشغال الاملاك العمومية البحرية وجوف المياه الاقليمية)
المرسوم ١٣٨	١٩٨٣	تحديد عرض البحر الاقليمي والمناطق المحرمة للملاحة البحرية
المرسوم ٩١٣٢	١٩٧٤	الحاق قعر وجوف المياه الاقليمية بالاملاك العمومية البحرية
المرسوم ٨٣٢٧	١٩٧٤	تحديد بعض الأحكام المتعلقة بالصيد البري
المرسوم ١٥٦٤٩	١٩٧٠	تنظيم استخراج الرمل وسائر المواد من الاملاك العمومية البحرية وقعر البحر
المرسوم ٥١١٨	١٩٦٩	تنظيم الشواطئ والبرك في مدينة بيروت
المرسوم ٩٧٩١	١٩٦٨	تنظيم مراقبة الشواطئ
المرسوم ١١٥٤١	١٩٦٨	تنظيم الجهاز الخاص بمراقبة الشواطىء في قوى الامن الداخلي وبانشاء ملاك دار الملاحظة
المرسوم ٤٨٠٩	١٩٦٦	تنظيم الشواطئ اللبنانية
المرسوم ٤٨١٠	١٩٦٦	نظام اشغال الأملاك العامة البحرية
المرسوم ١٧٦١٤	١٩٦٤	استثمار الأملاك العامة البحرية غير المستثمرة حالياً
المرسوم ١٧٧٠٢	١٩٦٤	تصديق نظام منطقة الشواطئ في جونيه
المرسوم ١٠١٢١	١٩٦٢	تحديد المناطق وشروط الترخيص بأخذ الحصى والرمال من الاملاك العامة البحرية
المرسوم ١١٨٨٢	١٩٤٨	تطبيق القانون المختص بتنظيم صيد السمك النهري
المرسوم ٢٣٨٣	١٩٤٣	منع استخراج المواد من قسم من نهر بيروت
قرار مجلس الوزراء ٩	٢٠٠٠	تنظيم قطاع النقل البري العام في لبنان واقتراح تخفيض عدد مركبات النقل العام

التشريع	السنة	العنوان
قرار رئاسة مجلس الوزراء ٤١	٢٠١٣	تشكيل لجنة التنسيق الوطنية للاستجابة للكوارث والأزمات
قرار وزارة الزراعة ١/١٠٤٤	٢٠١٤	الشروط العامة لحماية الحيتان والثدييات البحرية
قرار وزارة الزراعة ١/١٠٤٥	٢٠١٤	الشروط العامة لصيد أسماك القرش في لبنان
قرار وزارة الزراعة ١/٣٤٦	٢٠١٠	تنظيم وتحديد أنواع ومعدات الصيد
قرار وزارة الزراعة ١/٩٣	٢٠٠٨	تنظيم الغوص
قرار وزارة الطاقة والمياه ١٤	٢٠٠٥	تشكيل لجنة الطوارئ الميدانية لقضايا الطاقة والثروة المائية
قرار وزارة الزراعة ١/٨٨	٢٠٠٣	حظر استخدام الشباك الشراعية في صيد البحر على امتداد الساحل اللبناني
قرار وزارة البيئة ١/٨	٢٠٠١	المواصفات والمعايير المتعلقة بملوثات الهواء والنفايات السائلة
قرار وزارة الزراعة ١/١٢٥	١٩٩٩	حظر صيد الحيتان والفقمات والسلاحف البحرية
قرار وزارة الزراعة ١/٤٣	١٩٩٩	حصر استخدام السردين وشبكة "Ciaciulu" في شروط معينة
قرار وزارة الزراعة ١/٤٢	١٩٩٩	تنظيم الصيد تحت الماء
قرار وزارة الزراعة ١/٢٨١	١٩٩٨	تحريم صيد الاسفنج لمدة ٥ سنوات
قرار وزارة الزراعة ١/٢٩١	١٩٩٨	تقييد استخدام Purse Seine Mesh على شروط محددة
قرار وزارة الزراعة ١/١١٥	١٩٩٨	تنظيم العمل في معهد علم المحيطات ومصايد الأسماك وتحديد أسس التعاون مع المركز الوطني للبحوث العلمية
قرار وزارة الزراعة ١/٣٨٥	١٩٩٧	حظر أنشطة الصيد في جميع مصبات الأنهار على مدار السنة
قرار وزارة الزراعة ١/٣٩٧	١٩٩٧	إنشاء مركز إرشاد للصيد والصيد في معهد علوم البحار والمصايد في البترون - شمال لبنان
قرار وزارة الزراعة ١/٣٩٨	١٩٩٧	إنشاء مركز صيد الأسماك والثروة السمكية في معهد علوم البحار والمصايد في البترون - شمال لبنان
قرار وزارة البيئة ١/٥٢	١٩٩٦	تحديد المواصفات والنسب الخاصة للحدّ من تلوث الهواء والمياه والتربة
قرار وزارة الأشغال العامة ووزارة الداخلية والبلديات ١/٧	١٩٧٤	التعليمات المشتركة لتنسيق وقف المخالفات على الملك البحري العام
قرار وزارة الزراعة ١/٨٣	١٩٨٣	تحريم صيد بعض أنواع الحيوانات وصيدها

ملاحظة: التشريعات المتعلقة بإنشاء أو إدارة المحميات الطبيعية موجودة في الملحق ٩.

الملحق ١: خريطة شاملة لمخاطر الحرائق في لبنان





Partnerships for Enhanced Engagement in Research (PEER)



Overall Wildfire Risk Map of Lebanon*

(A product of bio-physical and socio-economic risks)

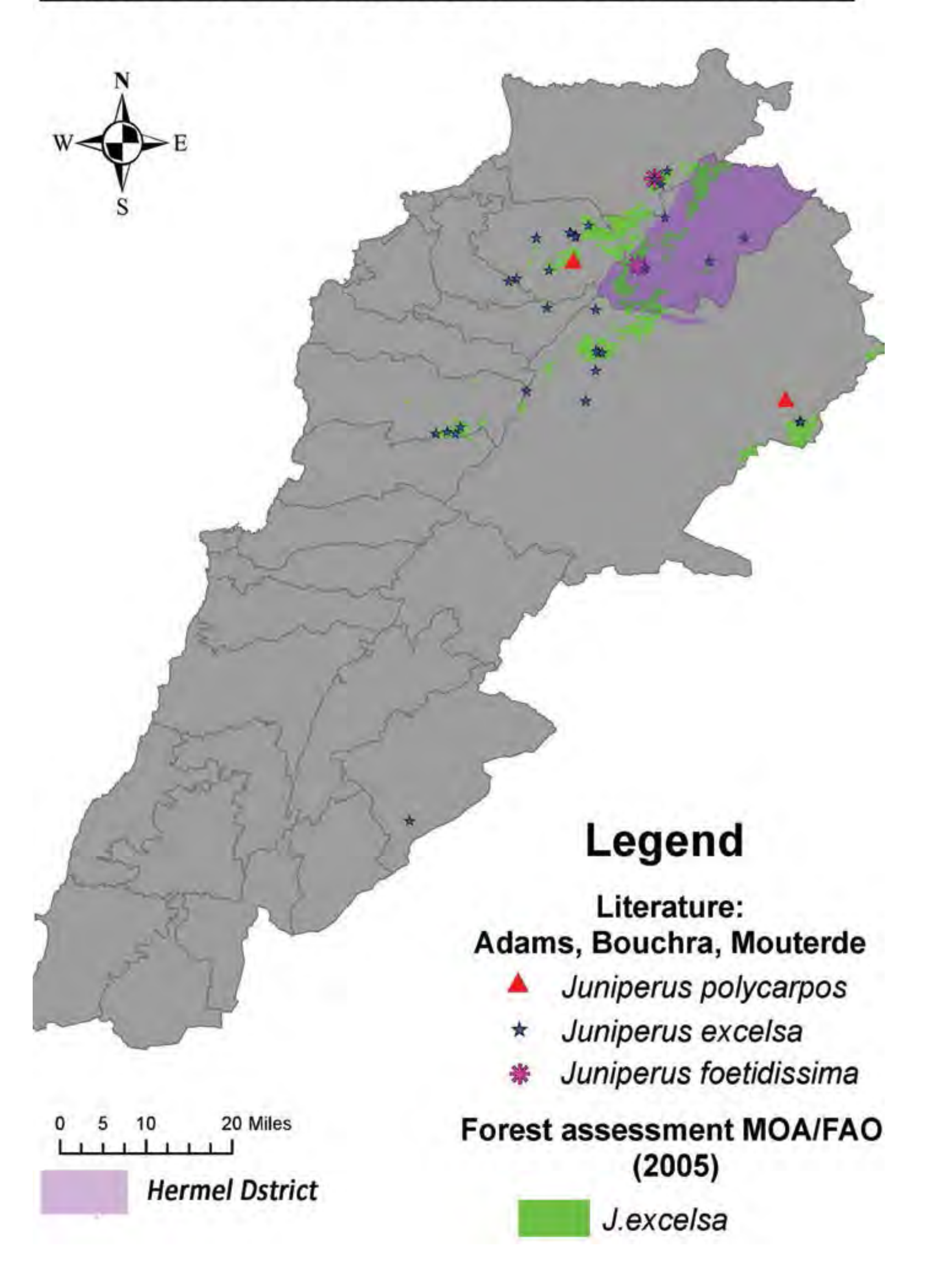
N
W E
S

No Risk
Low Risk
Moderate Risk
High Risk
Very High Risk

Kilometers
0 5 10 20 30 40



الملحق ٢: توزع أنواع العرعر في لبنان



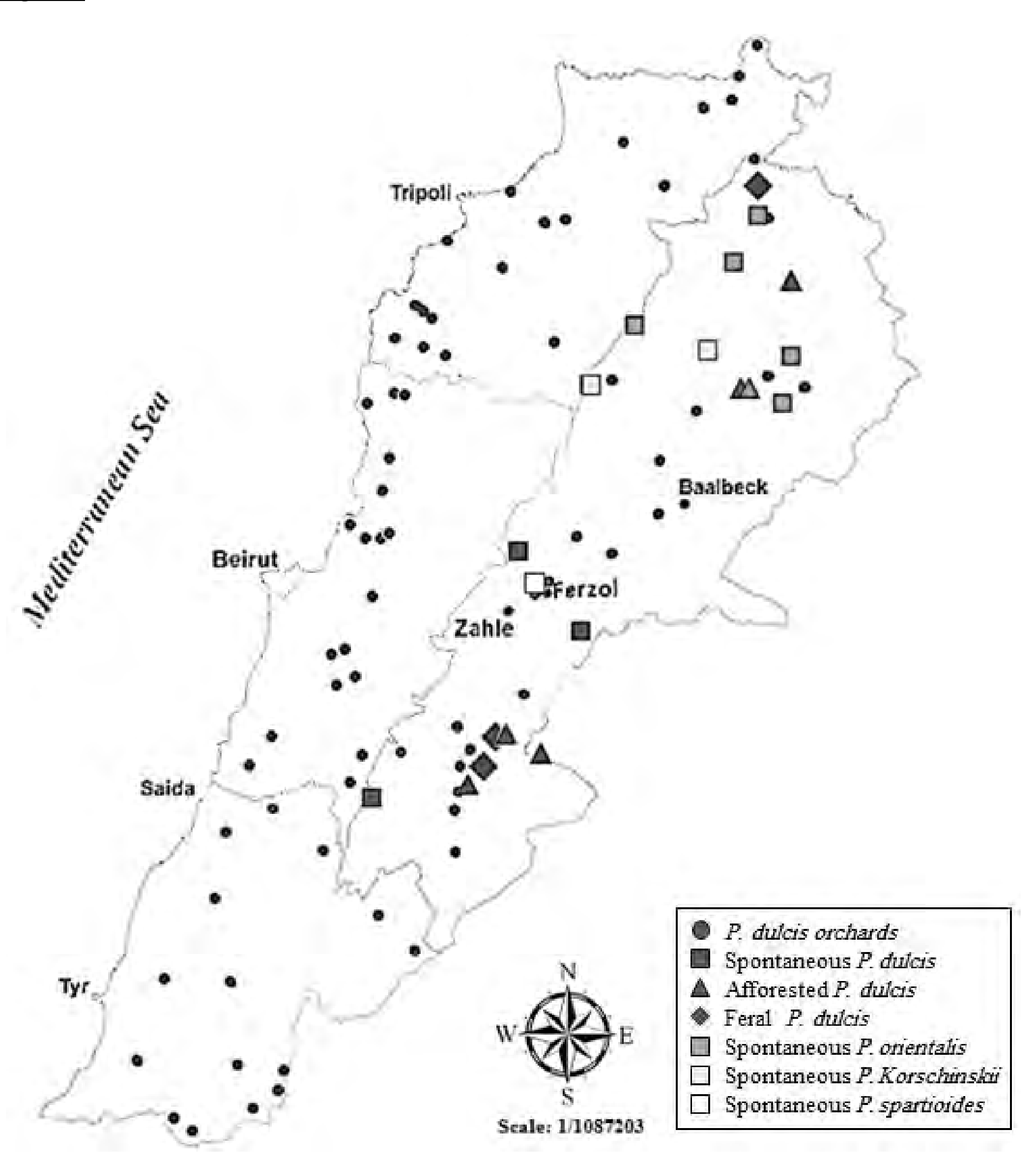
توزع أنواع العرعر في لبنان (Bou Dagher Kharrat and Farhat, 2017)

الملحق ٣: القوى المحركة اللا أحيائية المؤثرة على توزع أنواع البلوط في لبنان

النوع	القوى اللا أحيائية المحددة
Quercus cerris L.	نطاقات هطول الأمطار العالية ومتغيرات الشتاء الباردة والمعتدلة
Quercus cedrorum Kotschy	نطاقات هطول الأمطار العالية ومتغيرات الشتاء الباردة والباردة جداً، علو شاهق، يتأثر سلبا بالحرارة،
Quercus kotschyana O. Schwarz	المناطق المناخية الحيوية لكل من الرطبة بشكل كلي والرطبة وشبه الرطبة مع متغير الشتاء البارد والبارد جداً، على ارتفاعات عالية، وتتأثر سلبًا بدرجات الحرارة
Quercus look Kotschy	المناطق المناخية الرطبة وشبه الرطبة مع متغير الشتاء البارد والبارد للغاية، على ارتفاعات عالية، وتتأثر سلبًا بدرجات الحرارة
Quercus ithaburensis Decne.	ارتفاع منخفض وتربة بركانية عميقة تدعم الجفاف
Quercus calliprinos Webb	غير مبال بسبب اللدونة الكبيرة لنطاقها الجغرافي الحيوي، محدود بمتغيرات الشتاء الباردة والباردة جدا
Quercus infectoria Olivier	غير مبال بسبب اللدونة الكبيرة لنطاقها الجغرافي الحيوي، والمحدودة بالجفاف

المصدر: Stephan et al., 2016

الملحق ٤: توزع اللوز البري في لبنان




توزع اللوز البري في لبنان استناداً إلى مسوحات أجريت في العام ٢٠١٣
المصدر: Chalak and Hamadeh, 2015

الملحق ٥: ملخص عن الأهمية البيئية للأنواع الشجرية النهرية

الأهمية البيئية	النوع
الأنواع النهرية الإلزامية (phreatophytes)	*Salix acmophylla* Boiss. *Salix alba* L. and *Platanus orientalis* L.
الأنواع النهرية الاختيارية (النباتات الفطرية الاختيارية)	*Salix libani* Bornm., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Juglans regia* L., *Crataegus monogyna* Jacq.
معظم الأنواع التي تتحمل الجفاف	*Salix libani*
الأنواع منخفضة الاضطراب	*Platanus orientalis*
أنواع الموائل المشوهة	*Salix acmophylla* and *Salix alba*
الأنواع التي تتحمل المنحدرات العالية	*Rhododendron ponticum* var. *brachycarpum*, *Salix libani* and *Platanus orientalis*
الأنواع الدقيقة ذات الارتفاعات المنخفضة	*Salix acmophylla* and *Tamarix smyrnensis*
الأنواع الدقيقة المرتفعة	*Rhododendron ponticum* and *Salix libani*

المصدر: Stephan and Issa, 2017b

الملحق ٦: البيانات الحديثة عن أنواع الطيور التي شوهدت للمرة الأولى في لبنان

بيانات حديثة عن أنواع الطيور التي شوهدت لأول مرة في لبنان وكذلك سجلات التكاثر الأولى بناءً على أعمال المراقبة التي قامت بها جمعية حماية البيئة في لبنان وصيادون آخرون، وملاحظات أخرى:

اسم النوع	الاسم الشائع للنوع	الموقع	الأهمية
Pyrrhula pyrrhula	Eurasian Bullfinch	الدوار (فوق بكفيا)؛ اهدن	موقع جديد لوجوده
Marmaronetta angustirostris	Marbled Duck	القرعون، والشيخ زناد البقاع الغربي	موقع جديد لوجوده
Tetrax tetrax	Little Bustard	الجية، صيدا، عنجر، تل ذنوب	رقم قياسي جديد لوجود الأنواع (كان الرقم القياسي السابق في عام ١٩٥٨)
Chlamydotis macqueenii	Macqueen's Bustard	سيناي، النبطية، راشيا الفخار	تسجيل جديد لوجود الأنواع في أكثر من ٥٨ عامًا
Merops persicus	Blue-cheeked Beeeater	صور	تسجيل جديد لوجود الأنواع في أكثر من ٧٠ عامًا
Oxyura leucocephala	Whiteheaded Duck	بحيرة القرعون البقاع الغربي	أول تسجيل للأنواع
Turdus obscurus	Eyebrowed Thrush	بشعلة (البترون، لبنان الشمالي)	أول تسجيل للأنواع
Thalasseus bengalensis	Lesser Crested Tern	غير متوفر	أول تسجيل بعد اعتباره منقرضًا في لبنان منذ أكثر من قرن
Serinus serinus	European Serin	غير متوفر	أول تسجيل معشش
Burhinus oedicnemus	Eurasian Stone Curlew	غير متوفر	أول تسجيل معشش
Corvus corax	Northern Raven	غير متوفر	أول تسجيل معشش في أكثر من أربعة عقود
Podiceps cristatus and *Regulus regulus*	Great Crested Grebe and Goldcrest	غير متوفر	أول تسجيل معشش

المصدر: (Ramdan-Jaradi, et al., 2019) (Ramadan-Jaradi & Serhal, 2014) (Ramadan-Jaradi et al., 2015) (Ramadan-Jaradi, Itani, & Serhal, 2017) (Ramadan-Jaradi, Serhal, & Ramadan-Jaradi, 2016) (Ramadan-Jaradi & Itani, 2018) (Ramdan-Jaradi al., 2017)

الملحق ٧: أنواع الطيور المهددة عالمياً في لبنان

اسم النوع	الاسم الشائع للنوع	الحالة
Vanellus gregarius	Sociable Lapwing	مهددة بالانقراض
Oxyura leucocephala	White-headed Duck	المهددة بالخطر
Neophron percnopterus	Egyptian Vulture	المهددة بالخطر
Aquila nipalensis	Steppe Eagle	المهددة بالخطر
Falco cherrug	Saker Falcon	المهددة بالخطر
Marmaronetta angustirostris	Marbled Duck	غير حصين
Aythya ferina	Common Pochard	غير حصين
Melanitta fusca	Velvet Scoter	غير حصين
Puffinus yelkouan	Yelkouan Shearwater	غير حصين
Podiceps auritus	Horned Grebe	غير حصين
Clanga clanga	Greater Spotted Eagle	غير حصين
Aquila heliaca	Eastern Imperial Eagle	غير حصين
Otis tarda	Great Bustard	غير حصين
Chlamydotis macqueenii	Macqueen's Bustard	غير حصين
Rissa tridactyla	Black-legged Kittiwake	غير حصين
Streptopelia turtur	European Turtle Dove	غير حصين
Serinus syriacus	Syrian Serin	غير حصين
Emberiza rustica	Rustic Bunting	غير حصين

المصدر: Ramadan-Jaradi et al., 2020 and Ramadan-Jaradi, personal communication

الملحق ٨: الاتفاقيات والمعاهدات والمؤتمرات الدولية المتعلقة بالتنوع البيولوجي البري والبحري

عنوان الاتفاقية	السنة	التوقيع / انضمام / تصديق / ابرام
بروتوكول ناغويا بشأن الحصول وتقاسم المنافع	٢٠١٠	التصديق: قانون ٣ تاريخ ٢٠١٧/٢/٣
بروتوكول بشأن الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية في البحر الأبيض المتوسط (بموجب اتفاقية برشلونة)	٢٠٠٨	التصديق: المرسوم رقم ٦٣٩ تاريخ ٢٠١٤/٩/١٨. دخلت حيز التنفيذ في ٢٠١٧/٨/٣١
اتفاقية حفظ حوتيات في البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمنطقة الأطلسية المتاخمة	٢٠٠٤	انضمام: قانون ٥٧١ تاريخ ٢٠٠٤/٢/٠٥
اتفاقية الحفاظ على الطيور المائية المهاجرة الأفريقية – الأوروآسيوية	٢٠٠٢	انضمام: قانون ٤١٢ تاريخ ٢٠٠٢/٦/١٣
بروتوكول بشأن التعاون في منع التلوث من السفن، وفي حالات الطوارئ، مكافحة تلوث البحر الأبيض المتوسط	٢٠٠٢	ابرام: المرسوم بقانون ٦١٨ تاريخ ٢٠١٧/١١/٠٣
بروتوكول قرطاجنة للسلامة البيولوجية الملحق باتفاقية التنوع البيولوجي	٢٠٠٠	دخلت حيز التنفيذ: ٢٠١٧/١٢/٣
اتفاقية الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية خاصة باعتبارها موئلاً للطيور المائية – رامسار	١٩٩٩	التصديق: قانون ٣١ تاريخ ٢٠٠٨/١٠/١٦
البروتوكول المتعلق بالمناطق المتمتعة بحماية خاصة والتنوع البيولوجي	١٩٩٥	انضمام: قانون ٢٣ تاريخ ١٩٩٩/٣/١
اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر؛ باريس	١٩٩٤	التصديق: قانون ١٢٧ تاريخ ٢٠١٩/٤/٣٠
تعديل بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون؛ كوبنهاغن	١٩٩٢	التصديق: القانون رقم ٤٦٩ تاريخ ١٩٩٤/١٢/٢١
اتفاقية الأمم المتحدة للتنوع البيولوجي؛ ريو دي جانيرو.	١٩٩٢	انضمام: القانون رقم ١٢٠ تاريخ ١٩٩٩/١١/٣
اتفاقية قانون البحار المعتمدة في مونتيغو باي (جامايكا)	١٩٨٢	التصديق: قانون ٣٦٠ تاريخ ١٩٩٤/٨/١١
بروتوكول بشأن مناطق البحر الأبيض المتوسط	١٩٨٢	انضمام: قانون ٢٩٥ تاريخ ١٩٩٤/٢/٢٢
اتفاقية حفظ الأنواع المهاجرة من الحيوانات البرية، والمعروفة أيضًا باسم اتفاقية الأنواع المهاجرة أو اتفاقية بون	١٩٧٩	انضمام: القانون رقم ٢٩٢ تاريخ ١٩٩٤/١٢/٢٧
اتفاقية حماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث؛ اتفاقية برشلونة	١٩٧٦	دخلت حيز النفاذ: ١٩٩٥/١/٢٦.
بروتوكول بشأن التعاون في مكافحة تلوث البحر الأبيض المتوسط بالنفط والمواد الضارة الأخرى في حالات الطوارئ؛ برشلونة	١٩٧٦	التصديق: المرسوم رقم ٣٣٢٠ تاريخ ٢٠١٨/٦/٢٩
بروتوكول لمنع وإزالة تلوث البحر الأبيض المتوسط من خلال إغراق السفن والطائرات؛ برشلونة	١٩٧٦	التوقيع: ١٩٧٦/١٦٠٢؛ تاريخ الابرام: ١٩٧٧/٦/٣٠ بالمرسوم بقانون رقم ١٢٦
اتفاقية التجارة الدولية في الأنواع المهددة بالانقراض من الحيوانات والنباتات البرية	١٩٧٥	التوقيع: ١٩٧٦/٢/١٦؛ ابرام: ١٩٧٧/٦/٣٠ المرسوم بقانون ١٢٦
الاتفاقية الدولية لمنع التلوث من السفن؛ لندن	١٩٧٣	التوقيع: ١٩٧٦/٢/١٦؛ ابرام: ١٩٧٧/٠٦/٣٠ المرسوم بقانون ١٢٦
اتفاقية منع التلوث البحري الناجم عن إغراق النفايات ومواد أخرى، لندن، مكسيكو سيتي، موسكو، واشنطن	١٩٧٢	التصديق: قانون ٢٣٣ تاريخ ٢٠١٢/١٠/٢٢
اتفاقية اليونسكو بشأن حماية التراث الثقافي والطبيعي	١٩٧٢	انضمام: قانون ١٣ تاريخ ١٩٨٣/١١/٢٤
معاهدة حظر نصب الأسلحة النووية وغيرها من أسلحة الدمار الشامل في قاع البحار والمحيطات وباطن الأرض	١٩٧١	التوقيع: ١٩٧٣/٥/١٥
الاتفاقية الدولية المتعلقة بالتدخل في أعالي البحار في حالات حوادث التلوث النفطي	١٩٦٩	انضمام: قانون رقم ١٩ تاريخ ١٩٩٠/١٠/٣٠
معاهدة حظر تجارب الأسلحة النووية في الجو وفي الفضاء الخارجي وتحت الماء	١٩٦٣	التصديق: ١٩٧٤/١٠/٧ المرسوم ٩١٣٣
الاتفاقية الدولية لمنع تلوث البحار بالنفط	١٩٥٤	التصديق: ١٩٧٤/١٠/١٢ المرسوم ٩٢٢٦

الملحق ٩: المحميات الطبيعية في لبنان

المحمية	القضاء/المحافظة	التشريع	تاريخ التشريع	المساحة التقريبية (هكتار)	الارتفاع (م)	البعثات الدولية	خطة الإدارة
حرش اهدن	زغرتا/لبنان الشمالي	القانون ١٢١	١٩٩٢/٩/٣	١،٧٤٠	١٢٠٠ – ١٩٠٠	منطقة الطيور المهمة	نعم
جزر النخيل	طرابلس/ لبنان الشمالي	القانون ١٢١	١٩٩٢/٩/٣	٤١٧,٧٣ (الجزر الثلاث مع ٥٠٠ م من المياه المحيطة بها)	مستوى سطح البحر	موقع رامسار، المنطقة المحمية بشكل خاص، المنطقة المحمية بشكل خاص ذات الأهمية المتوسطية، منطقة الطيور المهمة	نعم
كرم شباط	عكار	قرار وزارة البيئة ١/١٤	١٩٩٥/٦/١٠	٥٢٠	١٤٠٠ – ١٩٠٠	لا يوجد	لا
محمية الشوف	عاليه والشوف/جبل لبنان	القانون ٥٣٢ وتعديله قانون ١١٩	١٩٩٦/٧/٢٤ و٢٠١٠/٢٩/٧	١٥،٦٤٧	٩٠٠ – ٢٠٠٠	محمية المحيط الحيوي، منطقة الطيور المهمة	نعم
ساحل صور	صور/لبنان الجنوبي	القانون ٧٠٨ والمرسوم ٨٠٤٤[٣]	١٩٩٨/٥/١١	٣،٨٨٩,٢٥ (الأرض: ١٧٦,٣٢، الرمال: ٦,١٢، المياه: ٣،٧٠٦,٨١)	مستوى سطح البحر	موقع رامسار، المنطقة المحمية بشكل خاص ذات الأهمية المتوسطية	نعم
اليمونة	بعلبك/بعلبك –الهرمل	القانون ١٠	١٩٩٩/٢٠/٢	٢١٠٠	١٤٠٠ – ٢٠٠٠	لا يوجد	لا
بنتاعل	جبيل/كسروان فتوح- جبيل	القانون ١١	١٩٩٩/٢٠/٢	٧٥,٣١	٢٥٠ – ٨٠٠	مناطق الطيور الهامة	نعم
أرز تنورين	البترون/ لبنان الشمالي	القانون ٩	١٩٩٩/٢٠/٢	١٩٥,٤٨	١٣٠٠ – ١٨٠٠	مناطق الطيور الهامة	نعم
وادي الحجير	مرجعيون/النبطية	القانون ١٢١	٢٠١٠/٧/٢٣	٣،٠٩٥	٢٥٠ – ٤٠٠	لا يوجد	لا
مشاع شننعير	كسروان/كسروان فتوح- جبيل	القانون ١٢٢	٢٠١٠/٧/٢٩	٢٧	٥٠٠ – ٥٣٠	لا يوجد	لا
كفرا	بنت جبيل/النبطية	القانون ١٩٨	٢٠١٨/١١/١٨	٤٠	٦٥٠ ~	لا يوجد	لا
راميا	بنت جبيل/النبطية	القانون ١٩٩	١٨/١١/٢٠١١	٢٠	٦٥٠ ~	لا يوجد	لا
دبل	بنت جبيل/النبطية	القانون ٢٠٠	١٨/١١/٢٠١١	٢٥	٦٠٠ ~	لا يوجد	لا
بيت ليف	بنت جبيل/النبطية	القانون ٢٠١	١٨/١١/٢٠١١	٢٠	٥٥٠ ~	لا يوجد	لا
أرز جاج	جبيل/كسروان فتوح- جبيل	القانون ٢٥٧	٢٠١٤/١٥/٤	٢٠	١،٦٥٠ ~	لا يوجد	لا
نميرية	النبطية	القانون ١٦٩	٢٠٢٠/٥/٨	١٠,٢	٣٠٠ ~	لا يوجد	لا
العباسية	صور/لبنان الجنوبي	القانون ١٧٠	٢٠٢٠/٥/٨	٢٩٣,١٠	مستوى سطح البحر	لا يوجد	لا
جبل حرمون	راشيا والبقاع الغربي/ البقاع	القانون ٢٠٢	٢٠٢٠/٣٠/١٢	١،٢٦٠	١٧٠٠	لا يوجد	لا

[٣] المرسوم ٨٠٤٤ (٢٠١٢): إدارة محمية ساحل صور الطبيعية

المصدر: Department of Ecosystems – MoE, 2020

الملحق ١٠: المحميات الطبيعية في خط الأنابيب

الرقم	الاسم	القضاء / المحافظة	المرحلة التحضيرية	موافقة المجلس البلدي	التقديم إلى مجلس الوزراء / الوزارات التنفيذية	قرار موافقة مجلس الوزراء	مرسوم الموافقة	رقم القانون
١	القموعة	عكار	بانتظار موافقة البلديات ذات العلاقة	–	–	–	–	–
٢	عندقت	عكار	مكتملة	منحت[١]	مقدمة	القرار رقم ٣٣ تاريخ ٢٠١٩/٩/٥	–	–
٣	الضنية	المنية – الضنية/لبنان الشمالي	مكتملة	منحت	مقدمة	–	المرسوم رقم ٩٢ تاريخ ٢٠١٤/٧/٣	–
٤	انفه	الكورة/ لبنان الشمالي	مكتملة	منحت	جاهزة للتسليم	–	–	–
٥	رأس الشقعة	البترون/لبنان الشمالي	مكتملة	منحت	مقدم	القرار ٢٣ تاريخ ٢٠١٩/٨/٢٩	–	–
٦	البترون	البترون/لبنان الشمالي	بانتظار الموافقة الرسمية من المجلس البلدي	–	–	–	–	–
٧	ساحل جبيل	جبيل/كسروان فتوح- جبيل	انتهت	منحت	جاهزة للتسليم	–	–	–
٨	خليج جونية	كسروان/كسروان فعله فتوح- جبيل	بانتظار الموافقة الرسمية من المجلس البلدي	–	–	–	–	–
٩	جبل ريحان	جزين/ لبنان الجنوبي	انتهت	منحت	مقدمة	–	المرسوم ١٧٥٣٣ تاريخ ٢٠٠٦/٨/١١	–
١٠	زبيقين	صور/ لبنان الجنوبي	بانتظار باقي الوثائق الخاصة بملكية الأرض والخرائط	–	–	–	–	–
١١	الناقورة	صور/لبنان الجنوبي	بانتظار الموافقة الرسمية من المجلس البلدي	–	–	–	–	–
١٢	سارادا	مرجعيون/النبطية	بانتظار باقي الوثائق الخاصة بملكية الأرض والخرائط	–	–	–	–	–

المصدر: Department of Ecosystems - MoE, 2020

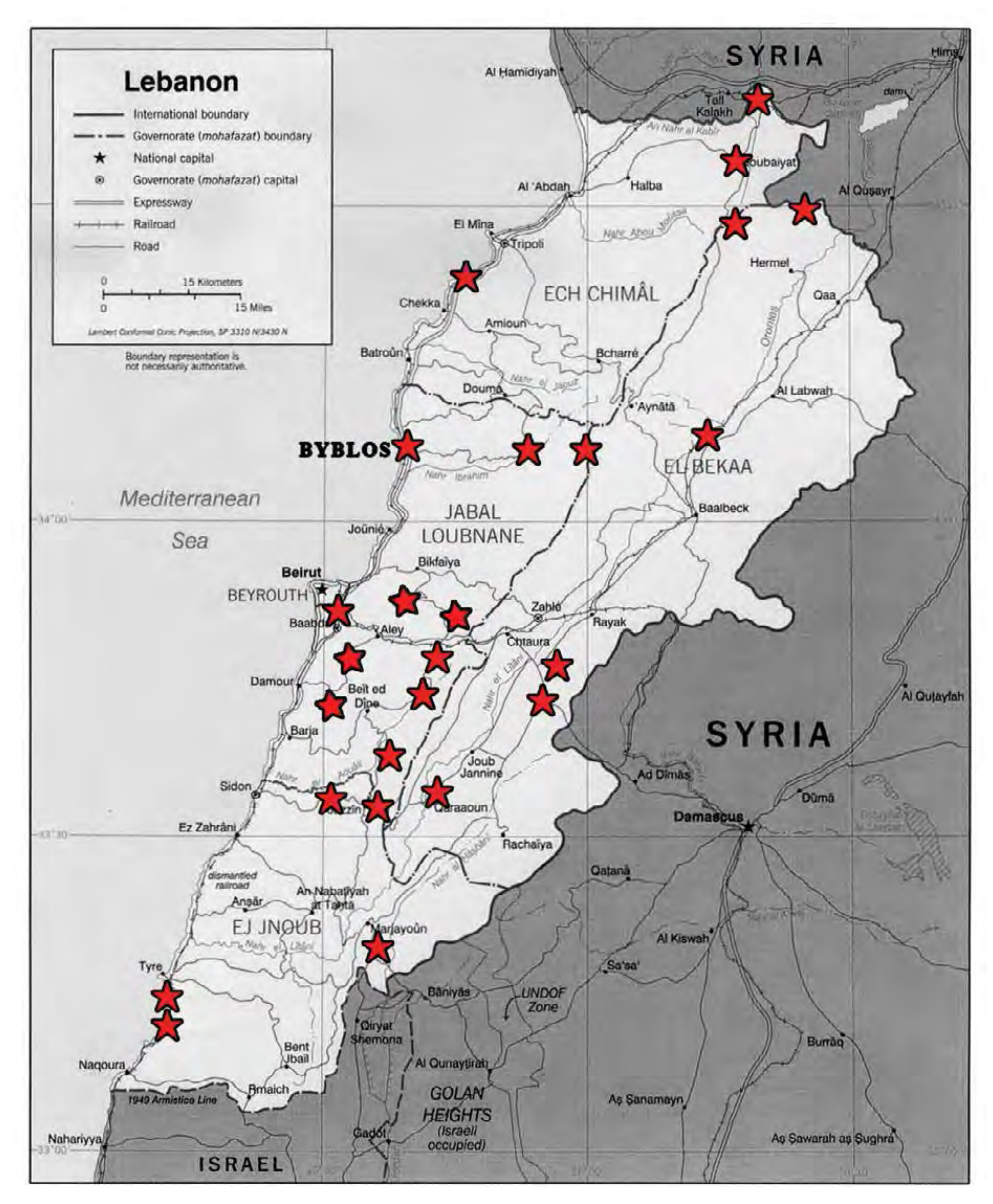
[١٦] متنازع عليها من قبل البلديات المحيطة على أساس ملكية الأرض

الملحق ١١: المواقع الطبيعية الموضوعة تحت حماية وزارة البيئة

#	رقم القرار/المرسوم	التاريخ	الموقع	القضاء/المحافظة
١	القرار ١/١٥	١٩٩٥	جسر فقرا الطبيعي	كسروان/كسروان فتوح-جبيل
٢	القرار ١٥١	١٩٩٧	وادي قاديشا	بشري/شمال لبنان
٣	القرار ٣٤	١٩٩٧	نهر ابراهيم الى مصب البحر	جبيل/كسروان فتوح- جبيل
٤	القرار ٢٢	١٩٩٨	نهر الجوز إلى مصب البحر	البترون/لبنان الشمالي
٥	القرار ٢٩	١٩٩٨	نهر الدامور الى مصب البحر	الشوف/جبل لبنان
٦	القرار ٩٧	١٩٩٨	نهر الكلب الى مصب البحر	كسروان/كسروان فتوح-جبيل
٧	القرار ١٣٠	١٩٩٨	نهر بيروت الى مصب البحر	المتن، بعبدا، بيروت/بيروت وجبل لبنان
٨	القرار ١٣١	١٩٩٨	نهر الأولي إلى مصب البحر	صيدا/لبنان الجنوبي
٩	القرار ١٣٢	١٩٩٨	الغابات بين عين الحور- داريا- الدبية- البرجين؛ غابة الشيخ عثمان؛ محيط دير المخلص؛ محيط مستشفى عين وزين؛ غابة دلبون؛ وادي المال؛ آبار كفرا مواقع؛ وادي عينبال	الشوف/جبل لبنان
١٠	القرار ١٨٧	١٩٩٨	جبل المكمل	بشري/لبنان الشمالي
١١	القرار ١٨٨	١٩٩٨	نهرعرقه إلى مصب البحر	عكار
١٢	القرار ١٨٩	١٩٩٨	نهر العاصي الى مصب البحر	الهرمل/بعلبك - الهرمل
١٣	القرار ١٩	٢٠٠٢	منطقة القموعة	عكار
١٤	القرار ٢١	٢٠٠٢	وادي القراقير	زغرتا/لبنان الشمالي
١٥	القرار ٢٢	٢٠٠٢	غابة دلهون	الشوف/جبل لبنان
١٦	القرار ٨	٢٠٠٤	حوض باطارة	البترون/ لبنان الشمالي
١٧	المرسوم ٧٤٩٤	٢٠١٢	جبل موسى	كسروان/كسروان فتوح-جبيل
١٨	المرسوم ١١٩٤٩	٢٠١٤	مغارة كسارات	المتن/جبل لبنان
١٩	المرسوم ٢٨٧٨ المعدل بالمرسوم ٦٥٧	٢٠١٦ المعدل في ٢٠١٧	اهمج	جبيل/كسروان فتوح- جبيل

المصدر: MoE/UNEP/GEF, 2016a; Department of Ecosystems - MoE, 2020

الملحق ١٢: مواقع الحمى في لبنان



تـدل النجـوم عـلى ٢٥ حمـى مدرجـة مـن الجنـوب إلى الشـمال: جنـوب لبنـان: إبـل السـقي، قليلـة ومنصـوري، روم والقيطـولي. البقـاع: عـين زبـده وخربـة قنافـار، القرعـون وعيتنيـت في البقـاع الغـربي، وعنجـر وكفـر زبـد في البقـاع الأوسـط، غـرب بعلبـك، شربـين، جديـدة الفاكهـة في البقـاع الشـمالي. جبـل لبنـان: جبيـل، ترشـيش، العاقـورة، كيفـون، كفـر متـى، راس المـتن وحمانـا. شـمال لبنـان: معبـور الأبيـض، عندقـت، منجـز، أنفـه. المصـدر: **SPNL,2019**

الملحق ١٣: لائحة الغابات المحمية من قبل وزارة الزراعة

بيانات حديثة عن أنواع الطيور التي شوهدت لأول مرة في لبنان وكذلك سجلات التكاثر الأولى بناءً على أعمال المراقبة التي لائحة وخريطة توزيع الحمى والغابات المحمية بالقرارات الوزارية الصادرة عن وزارة الزراعة.

#	التاريخ	الموقع (القضاء)	الأنواع السائدة				
			الأرز	التنوب	العرعر	البلوط	الأخرى
١/١٢٧	١٩٩١	- معاصر الشوف، الباروك، عين زحلتا (الشوف) - عين دارة (عاليه)	X				
١/٧١	١٩٩٢	كفرزبد (زحلة)	الغابات المختلطة والأشجار المثمرة				
١/١٥٢	١٩٩٢	حبالين (جبيل)	الغابات المختلطة والأشجار المثمرة				
١/٢١	١٩٩٢	خربة سلم (بنت جبيل)	الغابات المختلطة والأشجار المثمرة				
١/٤٩٩	٩٦/١٠/١٤	- أرز الرب (بشري) - تنورين/حدث الجبة (بشري) - جاج (البترون)	X			X	
١/٥٨٧	٩٦/١٢/٣٠	السويسي (الهرمل)	X	X	X		
١/٥٨٨	٩٦/١٢/٣٠	القموعة (عكار)	X	X	X		
١/٥٨٩	٩٦/١٢/٣٠	كرم شباط (عكار)	X	X	X	X	
١/٥٩١	٩٦/١٢/٣٠	بزبينا (عكار)	X	X	X	X	صنوبر
١/٥٩٢	٩٦/١٢/٣٠	قنات (بشري)	X	X	X	X	صنوبر
١/١٠	٩٧/١/١٧	سفينة القيطع (عكار)	X			X	
١/١١	٩٧/١/١٧	مربيين (وادي جهنم، المنية الضنية)	X	X	X		
١/٨	٩٧/١/١٧	عين الحقيلات/كرم المهر (المنية الضنية)	X	X	X	X	
١/٩	٩٧/١/١٧	جرد النجاص/جبل الأربعين (المنية الضنية)	X		X		
١/١٧٤	٩٧/٣/٢٥	شبعا، حبالين (جبيل)				X	صنوبر
١/٣	٩٧/١٢/٨	بكاسين (جزين)					صنوبر
١/٣٩٩	٠٨/٩/١٨	جبل موسى (كسروان)			X	X	صنوبر

المصدر: MoE/UNDP/ECODIT, 2011

35°30'0"E 36°0'0"E 36°30'0"E

34°30'0"N 34°0'0"N 33°30'0"N 33°0'0"N

Bazbina
Karm Shbat
Qamouaa
Safinet el kayteh
Soueyse
Mrebine- Wadi Johanam
Karm el Moher
Jord el Njas - Jabal el Arbaa• in
Qnat
Arz el Rab
Arz Hadath el Jebe
Arz Tannourine
Hbaline (Mshaa)
Hbaline
Arz Jaj
Jabal Moussa
Beirut
Baabda
Ain Dara
Bmehrei
Kfarzabad
Ain Zhalta
Barouk
Maaser el Chouf
Bkessine
Kherbet Selem
Damascus
LEBANON
SYRIA

Protected Forests
Lebanese Borders

0 15 30 60 Kilometers

Sources: Esri, HERE, DeLorme, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), swisstopo, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

:: REF: MoA - FAO - SALMA PROJECT 2021 ::



توزع الغابات المحمية من قبل وزارة الزراعة

المصدر: Michel Bassil pers. com., Salim Roukoz – SALMA project 2021

الملحق ١٤: مناطق الطيور الهامة، مناطق النباتات الهامة، ومناطق التنوع البيولوجي الرئيسة في لبنان

#	مناطق الطيور الهامة	مناطق النباتات الهامة	مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية
١	جبال عكار العليا - الضنية	القموعة – الضنية – جرد الهرمل	جبال عكار – الضنية – هضبة الهرمل
٢	محمية حرش اهدن الطبيعية	بشري اهدن	بشري – اهدن – وادي قاديشا
٣	محمية جزر النخيل الطبيعية	جزر النخيل	جزر النخيل
٤	حمى إبل السقي	رأس شكا	رأس شكا
٥	محمية أرز تنورين الطبيعية	تنورين	تنورين حدث الجبة
٦	جبل موسى	وادي جنة	وادي نهر ابراهيم
٧	الريم/جبل صنين	صنين – كنيسة	جبل صنين وجبل كنيسة
٨	محمية أرز الشوف الطبيعية	الشوف	جبل الباروك
٩	أرض عميق الرطبة	عميق	عميق
١٠	نصف صحاري رأس بعلبك	عرسال	عرسال – هضبة رأس بعلبك
١١	وادي نهر بيروت		أودية نهر بيروت
١٢		سهل الهرمل	سهل الهرمل
١٣		منجز	منجز
١٤		جبل المكمل	جبل المكمل
١٥		ساحل جبيل	ساحل جبيل
١٦		كسروان	وادي نهر الكلب
١٧		بيروت – ساحل الجية	ساحل بيروت – الجية
١٨		نهر الدامور	وديان نهر الدامور
١٩		ريحان	جبل الريحان
٢٠		صور – الناقورة	ساحل صور الناقورة
٢١		جبل حرمون	جبل حرمون
٢٢	محمية بنتاعل الطبيعية		
٢٣	وادي الرملية		
٢٤	بحيرة القرعون		
٢٥	حمى عنجر/كفر زبد		
٢٦			اهمج جاج
٢٧			جبل المنيطرة
٢٨			هضبة أفقا
٢٩			وادي نهر الأولي
٣٠			سارادا

الملحق ١٥: الاستراتيجيات الوطنية/الخطط، مسودات القوانين والمشاريع المؤثرة على النظم البيئية البحرية

الاستراتيجيات الوطنية/الخطط

الاسم	السنة	الأهمية للنظم البيئية الساحلية والبحرية	الحالة القانونية
إستراتيجية لبنان الوطنية للزراعة 2020-2025/ وزارة الزراعة	٢٠٢٠	يتمثل الهدف العام للاستراتيجية الوطنية للزراعة في تحويل النظام الزراعي الغذائي اللبناني إلى نظام غذائي زراعي أكثر مرونة وشمولية وتنافسية واستدامة. تشمل الإجراءات المتعلقة بمصايد الأسماك ما يلي: – زيادة إجمالي الطاقة الإنتاجية الزراعية (المحاصيل والثروة الحيوانية والسمكية) والإنتاجية. – تعزيز وتنظيم العمل التعاوني ومجموعات ورابطات المزارعين على مستوى سلاسل القيمة (التي تستهدف المنتجين من أصحاب الحيازات الصغيرة بما فيهم الصيادون). – تعزيز الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية (التربة والمراعي والغابات ومصايد الأسماك).	صادرة ومصدقة من وزارة الزراعة
خطة العمل الوطنية للحفاظ على التجمعات المرجانية الأصلية في لبنان	٢٠٢٠	تتضمن خطة العمل الوطنية المقترحة إجراءات/برامج من أجل: أ) جمع البيانات وتحديثها بانتظام. ب) إذكاء الوعي والتثقيف. ج) حماية التجمعات المرجانية الأصلية والمحافظة عليها.	صادرة عن مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة بالتنسيق الوثيق مع وزارة البيئة
شبكة حبال للسلاحف البحرية والحوتيات وبروتوكول لرصد التفاعل بين النفايات البحرية والسلاحف البحرية في لبنان	٢٠٢٠	يقترح هذا التقرير أول شبكة وطنية جنوح للسلاحف البحرية والحوتيات وبروتوكول توجيهي لرصد التفاعل بين النفايات البحرية والسلاحف البحرية في لبنان.	صادرة عن مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة بالتنسيق الوثيق مع وزارة البيئة
التقرير الوطني السادس للبنان إلى اتفاقية التنوع البيولوجي	٢٠١٩	بما في ذلك مراجعة الإنجازات المتعلقة بكل الأهداف الوطنية (تم تطويرها في الاستراتيجية وخطة العمل الوطنية للتنوع البيولوجي المحدثة) والإجراءات ذات الصلة بالإضافة إلى التوصيات والتحديات الرئيسية المتعلقة بتنفيذ الاستراتيجية وخطة العمل الوطنية للتنوع البيولوجي.	صادر عن وزارة البيئة
خطة إدارة منطقة جونيه المحمية البحرية المقترحة	٢٠١٨	خطة إدارة المنطقة البحرية المحمية المقترحة.	اقتراح صادر عن وزارة البيئة
برنامج الرصد الوطني للتنوع البيولوجي البحري في لبنان	٢٠١٨	يتضمن هدفين بيئيين: أ) EO1. التنوع البيولوجي المرتبط بالموائل والأنواع: الثدييات البحرية والسلاحف البحرية والطيور البحرية. ب) EO2. الأنواع غير الأصلية.	صادر عن مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة بالتنسيق الوثيق مع وزارة البيئة
خطة العمل الخاصة بإدخال الأنواع والأنواع الغازية في لبنان	٢٠١٨	تتضمن الخطة جمع البيانات وتحديثها على المستوى الوطني ونشرها وبناء قدرات الخبراء والوعي بالإضافة إلى التنسيق على المستويات الوطنية والمتوسطية والدولية.	صادرة عن مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة بالتنسيق الوثيق مع وزارة البيئة
الخطة الوطنية لمواجهة التسرب النفطي في المياه اللبنانية/وزارة الطاقة والمياه	٢٠١٧	تتماشى أهداف الخطة الوطنية لمواجهة التسرب النفطي في المياه اللبنانية مع أهداف المنظمة البحرية الدولية لخطة مواجهة التسرب النفطي	صادرة عن هيئة البترول اللبنانية

الاسم	السنة	الأهمية للنظم البيئية الساحلية والبحرية	الحالة القانونية
الاستراتيجية وخطة العمل الوطنية للتنوع البيولوجي في لبنان/وزارة البيئة	٢٠١٦	قدم لبنان أول استراتيجية وخطط عمل وطنية للتنوع البيولوجي إلى اتفاقية التنوع البيولوجي في عام ١٩٩٨. تم تقديم الاستراتيجية وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي في عام ٢٠١٦ بما في ذلك: أ) اختيار ١٣ مجال الأولوية. ب) وضع ١٨ هدفاً وطنياً مع ٩١ إجراءً وطنياً لضمان تنفيذ الأهداف الوطنية. ج) تكامل الأهداف الاستراتيجية الجديدة لاتفاقية التنوع البيولوجي. د) تكامل أهداف أيشي للتنوع البيولوجي لعام ٢٠٢٠.	صدق عليها مجلس الوزراء في ٤ نيسان ٢٠١٨ (القرار ٦٢)
استراتيجية وزارة الزراعة ٢٠١٥–٢٠١٩/ وزارة الزراعة	٢٠١٤	تحدد الإستراتيجية ثلاثة أهداف وثماني مسارات عمل رئيسية تشمل ٣٠ مكونًا و١٠٤ مجالات تدخل. تشمل الإجراءات المتعلقة بمصايد الأسماك ما يلي: أ) تحسين مساهمة الزراعة في التنمية الاقتصادية والاجتماعية للبلاد ب) دعم الاستثمار في مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية وتحسين الإدارة المستدامة للقطاع	صادرة ومصدقة من وزارة الزراعة
إستراتيجية المناطق البحرية المحمية في لبنان	٢٠١٢	تقترح الإستراتيجية مناطق بحرية محمية جديدة بالإضافة إلى الموقعين الحاليين وتحدد إستراتيجية إدارة المحميات البحرية.	صادرة ومعتمدة من وزارة البيئة
خطة إدارة محمية ساحل صور الطبيعية ٢٠٠٠–٢٠٠٥	٢٠٠٤–٢٠٠٩	خطة إدارة محمية ساحل صور الطبيعية	صادرة ومعتمدة من وزارة البيئة
خطة إدارة المحميات الطبيعية في جزر النخيل ٢٠١٥	٢٠٠٠	خطة إدارة محمية جزر النخيل الطبيعية	صادرة ومعتمدة من وزارة البيئة

مسودات القوانين

مسودة القانون[١]	المحتوى
مشروع قانون الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية	– ٢٦ مقالة موزعة على ٧ أقسام. – تعريف واضح للمنطقة الساحلية. – المواد التي تنص على إنشاء مجلس وطني للإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية. – ٦ مقالات متعلقة بالعقوبات والغرامات.
مشروع قانون الصيد	أعدتها وزارة الزراعة مع الأخذ في الاعتبار التحديات الجديدة في إدارة مصايد الأسماك وكذلك المراجع العلمية الجديدة والمعايير للإدارة المستدامة للموارد البحرية.
مشروع مرسوم الخطة الوطنية لمواجهة التسرب النفطي في المياه اللبنانية	يحدد متطلبات الجاهزية والاستجابة وإدارة الانسكابات النفطية في المياه اللبنانية

[١] مسودات القوانين المتعلقة بإنشاء المحميات الطبيعية أو المناطق البحرية المحمية موجودة في الملحق ١٠

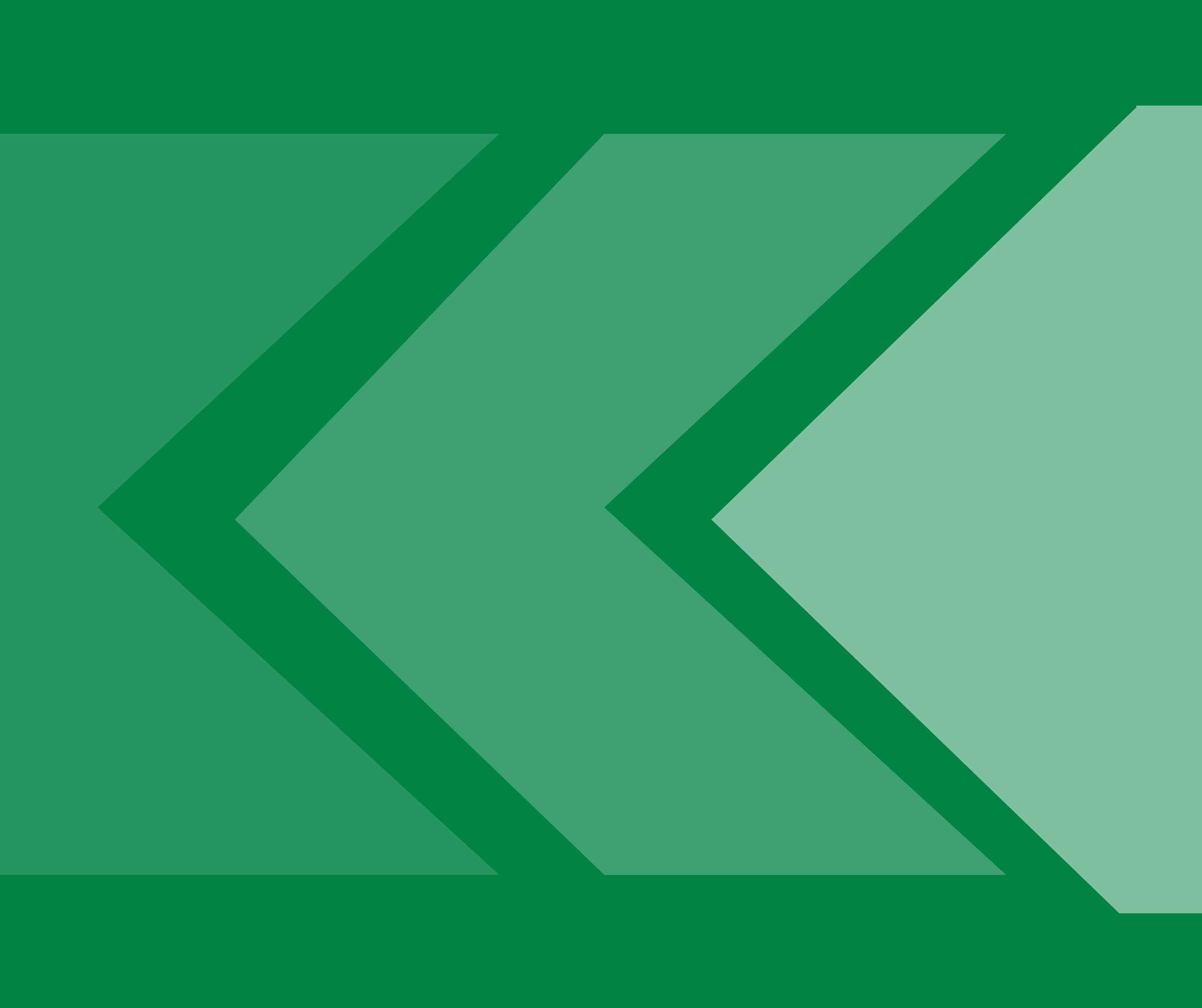
المشاريع:

اسم المشروع	الجهات الممولة والمنفذة	فترة التنفيذ	النواتج الرئيسية
تقييم التغير المناخي الحالي وإيجاد تدابير تكيف تتناسب مع الوضع في المنطقة الساحلية والبيئة البحرية في لبنان	النشاط المنفذ بواسطة برنامج الموارد البحرية والساحلية- معهد البيئة- جامعة البلمند	٢٠٢٠ - مستمر	- تقييم تأثير تغير المناخ على المنطقة الساحلية في لبنان - تحديد منطقة ساخنة للتنوع البيولوجي البحري (تحليل التكيف الخاص بالموقع، وخطط التكيف الشاملة الخاصة بالموقع، والإجراءات ذات الأولوية) - كتيب التوعية
أطلس للطيور البحرية والساحلية في لبنان	نشاط د. غسان رمضان جرادي	٢٠٢٠	تحت الطبع حاليًا، يهدف الأطلس إلى زيادة وعي الناس بالتهديدات التي تواجه هذه الطيور، وسيُطلع خبراء الحفظ في الدولة على المجالات ذات الأولوية والأنواع الأساسية التي تستحق الاهتمام والحماية على سبيل الأولوية (بما في ذلك ٤٠ نوعًا من الطيور ذات الاهتمام الكبير المسجلة. على طول الخط الساحلي اللبناني وبمسافة ٧ كلم عن الشاطئ)
الحفاظ على السلاحف البحرية في البحر الأبيض المتوسط	بتمويل من مؤسسة مافا نفذه مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة/مركز الأنشطة الإقليمية لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة/خطة عمل البحر المتوسط	٢٠١٩-٢٠٢٠	الحفاظ على السلاحف البحرية في لبنان. نتائج رصد عام ٢٠١٩ للسلاحف البحرية على طول الساحل اللبناني
استعادة النظام البيئي البحري من خلال الشعاب المرجانية الاصطناعية	بتمويل من منظمة الأغذية والزراعة نفذها أصدقاء الطبيعة	٢٠١٨ - مستمر	تم نشر الشعاب الاصطناعية في جونيه
تعزيز المرونة الاجتماعية - البيئية لتغير المناخ للأنظمة البحرية والساحلية في لبنان - مشروع CER	بتمويل من السفارة الملكية النرويجية في بيروت وتنفيذه من قبل الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة - المكتب الإقليمي لغرب آسيا من خلال مكتب الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة - مشروع لبنان	٢٠١٨ - ٢٠٢١	يهدف هذا المشروع إلى الحد من ضعف المدن الساحلية المختارة في لبنان، التي تواجه قضايا الاستدامة الحاسمة، وتحسين المناطق المحمية البحرية التخفيف والتكيف القائم على النظام الإيكولوجي. معالم المشروع هي: - المعلم الأول: الاستفادة من التدابير والأدوات الفعالة التي تم استخدامها سابقًا تم اختباره وأثبت نجاحه حول البحر الأبيض المتوسط. - معلم ٢: إجراء تقييمات قابلية التأثر ورسم خرائط النظام البيئي لحماية و حماية المجتمعات الساحلية. معلم ٣: تمكين أصحاب المصلحة في تخطيط الإدارة البحرية والتغيير عمليات الإدارة الفعالة والمستدامة للنظم الإيكولوجية البحرية و أمن سبل العيش.
تعزيز التنوع البيولوجي البحري وتحسين إمكانات مصايد الأسماك وأنشطة السياحة البيئية البحرية من خلال نشر الشعاب المرجانية الاصطناعية قبالة الساحل اللبناني - ٢٠٢٠	بتمويل من منظمة الأغذية والزراعة تم التنفيذ بواسطة برنامج الموارد البحرية والساحلية- معهد البيئة- جامعة البلمند	٢٠١٨-٢٠٢١	تم نشر الشعاب المرجانية الاصطناعية في تموز ٢٠٢٠ أمام ساحل بربارة

اسم المشروع	الجهات الممولة والمنفذة	فترة التنفيذ	النواتج الرئيسية
انتشار شعاب مرجانية اصطناعية حول جزيرة الزيرة، صيدا.	جمعية أصدقاء جزيرة الزيرة بالتعاون مع بلدية صيدا	يونيو ٢٠١٨	انتشار ست دبابات عسكرية قديمة وأربع آليات عسكرية أخرى تبرع بها الجيش اللبناني حول جزيرة الزيرة في صيدا.
تنفيذ دراسة حالة تجريبية حول نهج النظام البيئي لمصايد الأسماك في لبنان	بتمويل من منظمة الأغذية والزراعة تم التنفيذ بواسطة برنامج الموارد البحرية والساحلية- معهد البيئة- جامعة البلمند	٢٠١٦	- دراسة أساسية عن مصايد السردين Purse Seine - خطة إدارة مصايد السردين Purse Seine
تطوير سياسات السوق والتشريعات لتعميم الإدارة المستدامة للنظم البيئية البحرية والساحلية في لبنان	بتمويل من مرفق البيئة العالمية، وتنفذه وزارة البيئة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة وبدعم من الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة - المكتب الإقليمي لغرب آسيا كوكالة منفذة	٢٠١٥-٢٠٢٠ مشروع مستمر	يهدف هذا المشروع إلى إنشاء إطار تمكين متكامل للإدارة المستدامة والحفاظ على التنوع البيولوجي الساحلي والبحري وتعميم أولويات هذا التنوع البيولوجي في الخطط الوطنية وخطط إدارة المناطق الساحلية، مع التركيز بشكل خاص على تأثير تغير المناخ على التنوع البيولوجي البحري والساحلي.
مشروع نحو الحفاظ على أعماق البحار في لبنان	بتمويل من مؤسسة مافا للطبيعة وتقودها OCEANA بالتعاون مع الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة ومركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة/مركز الأنشطة الإقليمية لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة/ خطة عمل البحر المتوسط كشركاء منفذين؛ وزارة البيئة اللبنانية كعضو رئيسي في اللجنة التوجيهية؛ واتفاقية حفظ حوتيات البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمنطقة الأطلسية المتاخمة، الهيئة العامة لمصايد أسماك البحر الأبيض المتوسط، والمركز الوطني للبحوث العلمية كشركاء داعمين.	٢٠١٥ - ٢٠١٨	- زيادة مساحة المحميات البحرية في لبنان من خلال تزويد الحكومة الوطنية والهيئات الإقليمية بالأدلة والمعلومات العلمية التي تم جمعها ميدانياً من خلال البحث في البحر. - بعثة علمية لجمع البيانات؛ تحديد الموائل والأنواع؛ رسم الخرائط؛ التقرير العلمي والاختيار الأولي للمناطق البحرية المحمية؛ خطة تواصل. - المساهمة في الوصول إلى الهدف ١١ من أهداف أيشي بحلول عام ٢٠٢٠ وتعزيز ممر التنوع البيولوجي البحري الطبيعي في الحوض الشرقي، بدعم من تدابير الإدارة المناسبة القائمة على النظام البيئي. - المبادئ التوجيهية للإدارة الأولية؛ ورش عمل واجتماعات أصحاب المصلحة؛ خطط الإدارة متابعة تعيينات المناطق البحرية المحمية والمناصرة.
تطور الساحل اللبناني بين عامي ١٩٦٢ و٢٠١٦	برنامج الموارد البحرية والساحلية- معهد البيئة- جامعة البلمند	٢٠١٥-٢٠١٦	خرائط تطور الخط الساحلي اللبناني بين عامي ١٩٦٢ و٢٠١٦ (المقياس الوطني ومقياس القضاء الساحلي).
جمع بيانات التنوع البيولوجي الساحلي والبحري والإبلاغ عن التنوع البيولوجي	النشاط المنفذ بواسطة برنامج الموارد البحرية والساحلية- معهد البيئة- جامعة البلمند	٢٠١٥	قاعدة بيانات شاملة للأوراق العلمية والتقارير المنشورة من قبل الجامعات ومراكز البحوث والمؤسسات العامة والوكالات الدولية والباحثين الأفراد (تم جمع > ٩٠٠ منشور).

اسم المشروع	الجهات الممولة والمنفذة	فترة التنفيذ	النواتج الرئيسية
الإدارة المستدامة لمصايد الأسماك من أجل تحسين سبل العيش لمجتمع الصيد الساحلي في صور، لبنان الجنوبي	بتمويل من مؤسسة دروسوس ونفذته الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة – المكتب الإقليمي لغرب آسيا وADR	٢٠١٣-٢٠١٧	تهدف إلى الحد من الفقر، والإدارة المستدامة لمصايد الأسماك، وتحسين المعالجة/التسويق وتوليد الدخل التكميلي. المخرجات الرئيسية: – نظام مراقبة بسيط وفعال يغطي ٦٠٪ من نشاط الصيد. – خطة إدارة مصايد الأسماك المستدامة. – نظام حكم محلي فعال لمصايد صور. – دعم محمية ساحل صور الطبيعية بالمعدات والأدوات والدعم الفني والمؤسساتي. – خفض صيد الأسماك بالنفخ في صور إلى ٨٩٪. – خلق أنشطة مدرة للدخل لأسر الصيادين وخفض ضغط الصيد. صندوق متجدد مضمون للقروض الصغيرة للصيادين وأسرهم المباشرة.
انتشار أول شعاب مرجانية اصطناعية رسمي في لبنان في منطقة العبدة (شمال لبنان)	أندية الليونز والروتاري، بالتنسيق مع وزارة البيئة ووزارة الدفاع ووزارة الأشغال العامة والنقل وبالشراكة مع برنامج الموارد البحرية والساحلية– معهد البيئة– جامعة البلمند	٢٠١٢	أول شعاب مرجانية اصطناعية مكونة من ٨ دبابات وسيارات مهجورة تبرع بها الجيش اللبناني.
مراقبة الموارد البيئية في لبنان	نفذتها وزارة البيئة تحت إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي.	٢٠١١-٢٠١٣	– تحسين الفهم والإدارة والمراقبة في المنطقة الساحلية. – تحليل الأطر المؤسساتية والقانونية المتعلقة بإدارة ومراقبة المناطق الساحلية والبحرية. – تحليل الاستخدام الحالي للأراضي والأنشطة الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة الساحلية.
الناس من أجل الحكم القائم على النظام البيئي في تقييم التنمية المستدامة للمحيطات والساحل	بتمويل من المفوضية الأوروبية من خلال FP7 نفذها تحالف مؤلف من ٢٦ مؤسسة للبحر الأبيض المتوسط والبحر الأسود بما في ذلك برنامج الموارد البحرية والساحلية– معهد البيئة– جامعة البلمند من لبنان.	٢٠١٠-٢٠١٤	– المساعدة في إيجاد حلول جيدة للإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية على جميع المستويات (من المستوى المحلي إلى العابر للحدود). – تقييم مدى استعداد/جهوزية بلدان البحر الأبيض المتوسط لتنفيذ بروتوكول الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية. – تقييم الاستعداد/الجهوزية لإعداد أداة مماثلة للإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية في البحر الأسود. – تقديم حلول من أجل تنفيذ أكثر سلاسة لبروتوكول الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية.
دعم حفظ وإدارة الموائل والأنواع البحرية المهمة في لبنان	وزارة البيئة/ الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة	٢٠١٠-٢٠١٢	استراتيجية المناطق البحرية المحمية في لبنان/ وزارة البيئة

اسم المشروع	الجهات الممولة والمنفذة	فترة التنفيذ	النواتج الرئيسية
المشروع الإقليمي لتطوير شبكة المناطق المحمية البحرية والساحلية في البحر الأبيض المتوسط من خلال تعزيز إنشاء المحميات البحرية وإدارتها	نُفّذ في إطار الشراكة المتوسطية برنامج الأمم المتحدة للبيئة/خطة عمل البحر الأبيض المتوسط- المرفق العالمي للبيئة، بدعم مالي من المفوضية الأوروبية، وAECID وFFEM	٢٠٠٩-٢٠١٥	- التوصيف البيئي للمواقع ذات الأهمية للحفظ في لبنان (٢٠١٥) - تقرير تجميعي للتوصيف البيئي للمناطق البحرية في الناقورة وصور وصيدا في لبنان (٢٠١٥) - تقرير تجميعي للتوصيف البيئي للمناطق البحرية لشبه جزيرة أنفه ورأس شكا والروشة في لبنان (٢٠١٥)
الإدارة المتكاملة لسواحل شرق البحر المتوسط	بتمويل من المفوضية الأوروبية من خلال SMAPIII. تم التنفيذ بواسطة برنامج الموارد البحرية والساحلية- معهد البيئة- جامعة البلمند.	٢٠٠٦-٢٠٠٩	- تقرير عن حالة ساحل لبنان الشمالي. - تحليل أصحاب المصلحة للجهات الفاعلة الرئيسية في الحركة الإسلامية الدولية في لبنان. - تقرير عن«الاستخدامات المتضاربة للموارد الساحلية». - التقييم الاقتصادي للمنطقة الساحلية لمحافظة لبنان الشمالي. - تقييم الوضع المؤسساتي والقانوني. - خطة عمل إستراتيجية للاستخدام الحكيم للموارد الساحلية لساحل لبنان الشمالي. - رفع مستوى الوعي العام حول أهمية ICM.
تحسين مراقبة تدهور الأراضي الساحلية في لبنان وسوريا	بتمويل من برنامج EC-Life تم التنفيذ من قبل CTM-ERS/RAC، UNEP/MAP، وبرنامج العمل ذي الأولوية/ مركز النشاط الإقليمي، والمؤسسة العامة السورية للاستشعار عن بعد والمركز الوطني للبحوث العلمية	٢٠٠٢-٢٠٠٤	- إنتاج خرائط مواضيعية: خريطة شاملة لمخاطر التآكل، وخريطة تفصيلية للتعرية وتصميم وتنفيذ نظام المعلومات الجغرافية للسكان. - تقييم ورصد أسباب التدهور. - تحديد المجالات ذات الأولوية. - إعداد وثيقة الإستراتيجية والتوصيات
برنامج إدارة المناطق الساحلية لخطة عمل البحر الأبيض المتوسط	تم التنفيذ داخل برنامج إدارة المناطق الساحلية لخطة عمل البحر المتوسط لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة كأحد مشروعاتها الوطنية.	٢٠٠٢-٢٠٠٣	- الاستراتيجية الوطنية ICAM. - تطوير خطط إدارة المنطقة المركزية للبلديات المستهدفة. - إعداد أول قانون لـ ICAM.





٦
موارد الأرض

إعداد الفصل	**د. سيرج يازجي،** مهندس متخصص بالتخطيط والتنظيم المدني **د. ليال أبي أسبر،** خبيرة بيئية واجتماعية، شركة الحلول البيئية الدائمة ش.م.ل. **ندي نصّار،** إختصاصي تنمية مدنية، مكتب الاستشاري يازجي **راكيل مدور،** مهندسة معمارية، مكتب الاستشاري يازجي **سارة حطيط،** خبيرة بيئية واجتماعية، شركة الحلول البيئية الدائمة ش.م.ل.
مساهم في قسم إعادة التحريج	**د. ميرنا سمعان،** خبيرة تنوع بيولوجي أرضي
مراجعة الفصل	**د. منال مسلّم،** مستشارة بيئية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة **نور مصري،** مديرة مشروع، الإدارة المستدامة للأراضي في حوض بحيرة القرعون، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة **لارا كلاس بطيش،** مديرة مشروع، تحييد تدهور الأراضي في المناطق الجبلية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة
تضمنت الاستشارات المؤسسات/ الأشخاص التاليين	**د. شادي عبد الله،** مدير الأبحاث، المركز الوطني للبحوث العلمية **د. شادي مهنا،** مدير التنمية الريفية والموارد الطبيعية، وزارة الزراعة **اليان شربل،** اختصاصي في مجال تغير المناخ وخدمات النظم البيئية، جمعية التحريج في لبنان **نديم مروّة،** رئيس مصلحة الموارد الطبيعية، وزارة البيئة **نانسي عوض،** اختصاصية بيئة وإدارة استخدام الأراضي، مجلس الإنماء والإعمار **نزار هاني،** مدير محمية أرز الشوف الطبيعية **بول أبي راشد،** رئيس جمعية الأرض لبنان **رشيد جمعة،** مهندس جيوفيزيائي، المجلس الوطني للبحوث العلمية- لبنان **سيباستيان لامي ويلينغ،** دكتور في القانون، محامي - مخطط مدني، باحث سابق في "مجال"، جامعة البلمند

قائمة المحتويات

لائحة الجداول

لائحة الصور

لائحة المربعات

٦. موارد الأرض

إن حجم لبنان وديمغرافيته تجعل الأرض مورداً بالغ الأهمية وذا قيمة عالية (المربع ٦-١). إن الضغط على هذه الموارد يهدد التنوع البيولوجي والتربة السطحية والإمكانات الزراعية والمياه العذبة والمواقع السياحية والمعالم الطبيعية والمناظر الطبيعية في البلاد. في حالتها الحالية، يساهم الزحف العمراني والممارسات الزراعية السيئة والمقالع في استنفاذ هذه الموارد، والتي يتفاقم تأثيرها بسبب الأنظمة غير الملائمة وضعف تطبيق القانون. يوضح هذا الفصل بالتفصيل كيفية إدارة موارد الأرض حاليًا في لبنان، وما هي الإجراءات اللازمة لتحسين الوضع واعتماد نهج أكثر استدامة.

مربّع ٦-١. ما هي موارد الأرض؟

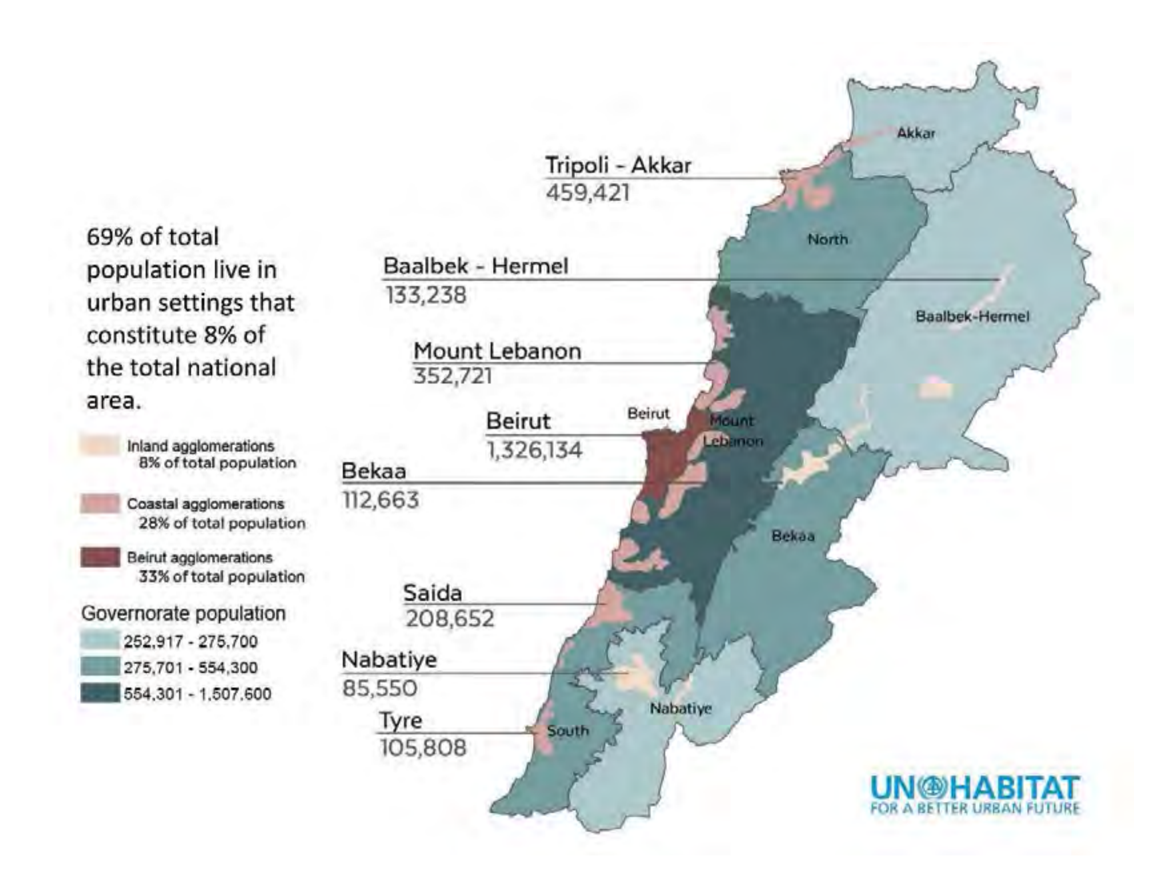
تشمل موارد الأرض كل تلك السمات والعمليات الخاصة بالأرض، والتي يمكن، بطريقة ما، استخدامها لتلبية احتياجات بشرية معينة (Vink A.P.A., 1975). تعتمد منظمة الأغذية والزراعة التعريف التالي: "يشمل مصطلح "موارد الأرض "المكونات المادية والحيوية والبيئية والبنية التحتية والاجتماعية الاقتصادية لوحدة الأرض الطبيعية، بما في ذلك موارد المياه العذبة السطحية والقريبة من السطح المهمة للإدارة" (FAO, 2021).

١,٦ القوى المحركة

القوى المحركة التي تؤثر على موارد الأرض هي قوى طبيعية وبشرية. ومع ذلك، من الواضح أن الأخيرة هي أكثر وضوحًا وغالبًا ما تؤدي إلى تفاقم الظواهر التي تحدث بشكل طبيعي.

١,١,٦ النمو السكاني

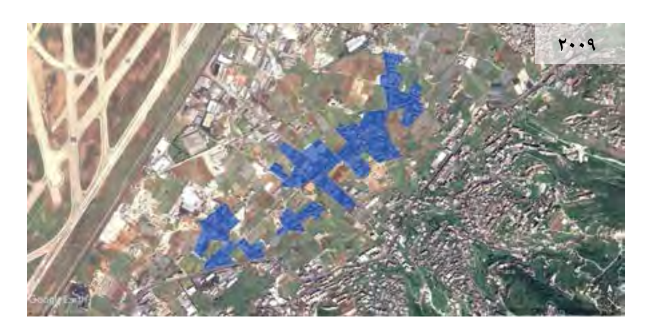
تعد كثافة السكان في لبنان عالية (حوالي ٦٦٩ شخص/كلم٢ بما في ذلك النازحين واللاجئين). يعيش ما يقدر بنحو ٨٨٪ في المناطق المدنية ويقيم أكثر من نصفهم في بيروت وضواحيها، المعروفة أيضًا باسم منطقة بيروت الكبرى (World Bank, 2020). لوحظت أعلى كثافة سكانية داخل المنطقة الساحلية والمناطق الجبلية المنخفضة (حتى ٥٠٠ م)، في حين أن الكثافة السكانية أقل بكثير في المرتفعات وفي سهل البقاع (الصورة ٦-١).



صورة ٦-١. التجمعات المدنية الأساسية في لبنان

المصدر: UN HABITAT, 2020

لبنان ليس استثناءً من الاتجاه العالمي للهجرة السكانية المستمرة من المناطق الريفية إلى المناطق المدنية كما يتضح من النمو المتسارع للمناطق شبه المدنية حول المدن الكبرى، وكذلك بين المدن والبلدات الثانوية. ومن الأمثلة الواضحة على ذلك، الشويفات التي تقع بالقرب من مطار بيروت، حيث زادت المساحات المبنية فيها بشكل كبير في العقد الماضي، كما هو واضح في الصورة ٦-٢.





صورة ٦-٢. المساحات المبنية في الشويفات في ٢٠٠٩ و٢٠٢٠
المصدر: Google Earth Imagery, 2009-2020

لم يُجرِ لبنان تعدادًا وطنيًا منذ عام ١٩٣٢، وتستند جميع التقديرات السكانية إلى مسوحات واستقراءات. كان من الصعب تقدير النمو السكاني في البلاد مع عدم وجود تعداد رسمي حديث وتدفق النازحين في العقد الماضي. وفقًا للبنك الدولي، بلغ عدد السكان المقيمين في لبنان ٤,٨ مليون نسمة في عام ٢٠١٨، باستثناء النازحين واللاجئين والعمال المهاجرين، الذين يبلغ عددهم ٢ مليون، لإجمالي عدد السكان المقيمين البالغ ٦,٨ مليون. تعتبر هذه زيادة كبيرة (بمقدار ١,٨ مليون) مقارنة بعام ٢٠١٠، ويُرجح أن تُعزى إلى تدفق النازحين من سوريا وليس إلى النمو السكاني الطبيعي (World Bank, 2020). (تمت مناقشة تأثير النازحين السوريين في الفصل ٧ – التوسع العمراني العشوائي). يتوقع مقياس العالم انخفاضًا في عدد السكان في لبنان بحلول عام ٢٠٤٠ بسبب الهجرة (Worldmeter, 2020).

٢,١,٦ التمدد العمراني المدار بشكل سيء

في حين أن النمو السكاني يؤدي بشكل واضح إلى زيادة الطلب على الإسكان، فإن التنظيم وديناميكيات السوق هم المساهمين الرئيسيين في الزحف العمراني. في النهاية، لن تكون هناك حملة بناء إذا لم يكن لدى الفاعلين الاقتصاديين الأموال والحوافز الكافية لاستئجار العقارات أو شرائها أو الاستثمار فيها. وبالتالي، فإن المدن تنمو عموديًا وأفقياً، على الأقل في البعد المادي. ومع ذلك، فإن نقص البيانات لا يمكن أن يؤكد ما إذا كانت المباني مشغولة بالفعل أم لا. تقام المباني الشاهقة في قطع أراضي شاغرة، وغالبًا ما تستخدم كمناطق وقوف مدفوعة الأجر، أو لتحل محل المباني القديمة التي تم هدمها، أحيانًا بشكل غير قانوني. يحدث النمو الأفقي على حساب الحقول الزراعية (مثل البساتين في طرابلس- صورة ٦-٣)، ومناطق الغابات (مثل مناطق المتن بما فيها بيت مري



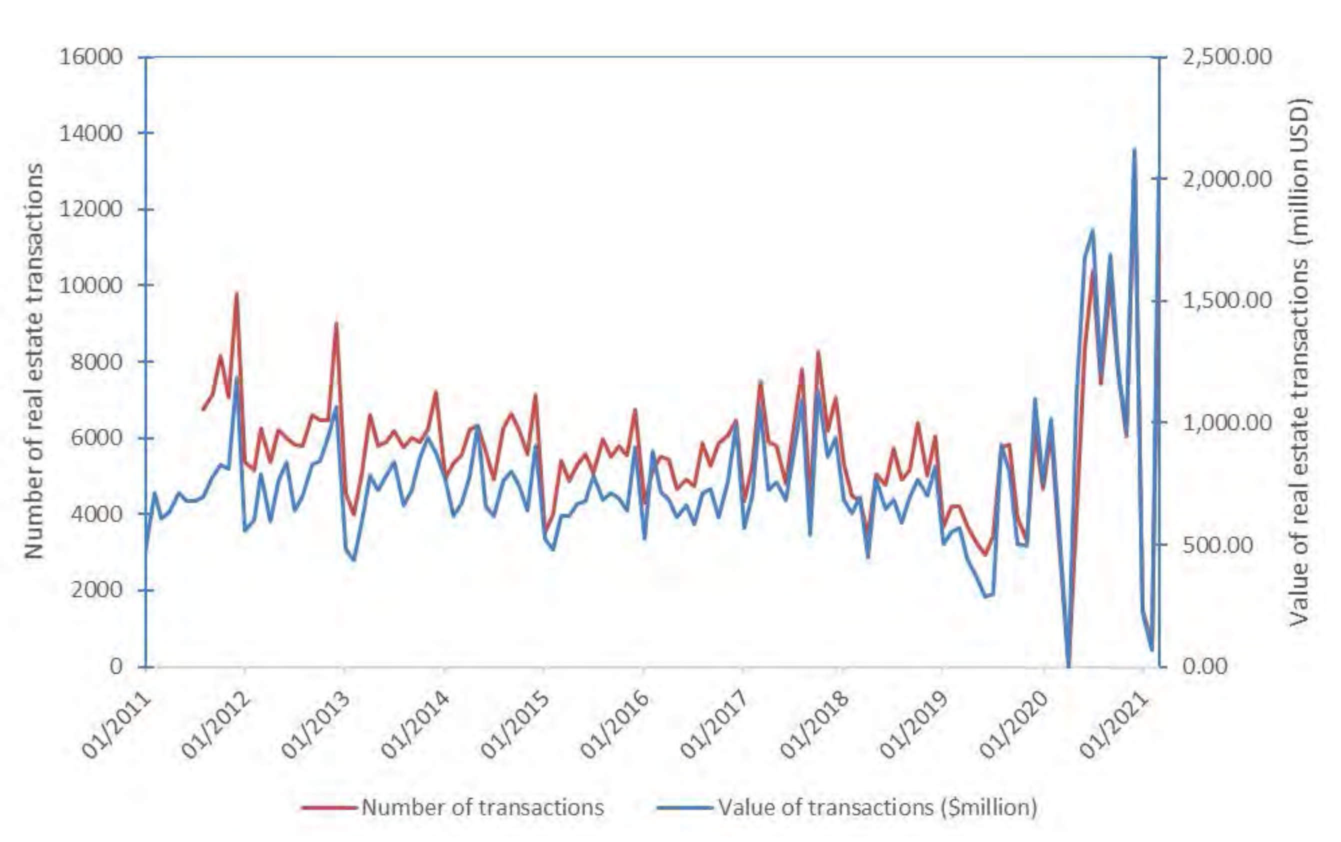





صورة ٦-٣. معدل التمدد العمراني في البساتين، طرابلس
المصدر: Google Earth Imagery 2003, 2010 and 2019

وبرمانا وبعبدات وبحرصاف)، ومناطق طبيعية أخرى ذات أهمية بيئية فريدة (مثل فيطرون في كسروان وفنيدق في عكار). يحدث هذا التوسع عادة بشكل متركز (بناء إضافي على أطراف المنشآت القائمة)، في شكل إنشاءات شريطية (تركيز المباني على جوانب الطرقات والطرق السريعة)، أو بطريقة قفزة الضفدع (تطوير منطقة منفصلة عما قبل-المنشآت القائمة التي تحدث عادةً بعد قطع الأراضي الفارغة والاتصال بشبكة الطرق). يعيق النمو العمراني حركة المرور ويمارس المزيد من الضغط على الطرق بسبب الاستخدام المتزايد باستمرار للسيارات للنقل. كما أنه يستلزم توسيع البنية التحتية العامة، وبالتالي الإنفاق، الذي عانت الحكومة اللبنانية من أجله منذ فترة طويلة.

شهد قطاع العقارات نموًا قياسيًا في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين من خلال المعاملات الكبيرة التي تم إجراؤها لشراء الأراضي والبناء. يمثل الوافدون والمواطنون الأثرياء من الخليج معظم المستثمرين والعملاء (Azar, 2020). استمر هذا الاتجاه حتى في الوقت الذي كان فيه العالم يواجه الركود الكبير حتى تعثر التباطؤ الاقتصادي في عام ٢٠١١، مع زيادة العرض الذي أدى إلى توقف القطاع. يعتبر عدد رخص البناء الممنوحة مؤشرا جيدا، حيث بلغت حوالي ٦ ملايين في عام ٢٠١٩ مقارنة بأكثر من ١٦ مليون في عام ٢٠١١ (Banque du Liban and Order of Engineers and Architects, retrieved in 2020) (الصورة ٦-٤) (راجع الفصل ٧ – التوسع العمراني العشوائي لتحليل قطاع البناء والطلب على الممتلكات).



صورة ٦-٤. عدد وقيمة المعاملات العقارية
المصدر: GDLRC/CAS, 2011 - 2020

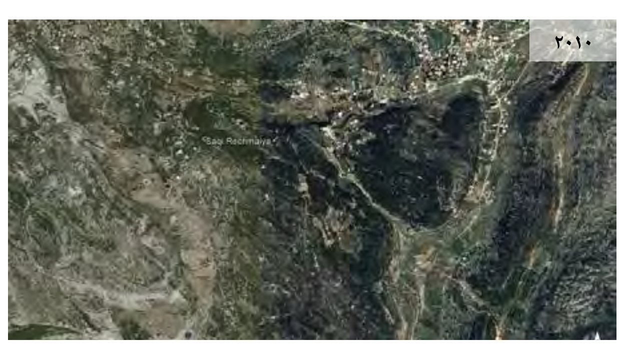
في عام ٢٠١٧، بلغ إجمالي شبكة الطرق في لبنان ٢١،٧٠٥ كلم بما في ذلك الطرق الدولية والأولية والثانوية (World Bank, 2017). بمعدل ٢،٠٧٧ م من الطرق لكل م٢ و٤،١٢٥ م لكل ساكن، ما يجعلها متقدمة على معظم دول المنطقة (الجدول ٦-١). ومع ذلك، يجب ملاحظة عاملين مهمين: الكثافة السكانية العالية والتضاريس الجبلية في المقام الأول التي تحث على بناء طرق متعرجة وبالتالي زيادة طولها الإجمالي. لذلك، فإن التأثير المادي للطرق يكون أكثر وضوحًا من التأثير على السهول أو الهضاب.

جدول ٦-١. مقارنة شبكات الطرق في دول عربية مختارة

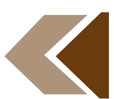
الدولة	مساحة الأرض الإجمالية (كلم٢)	السكان	طول الطرقات الإجمالي (كلم)	معدل طول الطرقات (م) في المساحة (م٢)	معدل طول الطرقات (م) لكل ساكن
البحرين	٧٦٠	١،٥٢٦،٩٢٩	٤،١٢٢	٥,٤٢٤	٢,٧
مصر	٩٩٥،٤٥٠	١٠٦،٤٣٧،٢٤١	٦٥،٠٥٠	٠,٠٦٥	٠,٦١١
العراق	٤٣٧،٣٦٧	٣٩،٦٥٠،١٤٥	٥٩،٦٢٣	٠,١٣٦	١,٥٠٤
الأردن	٨٨،٨٠٢	١٠،٩٠٩،٥٦٧	٧،٢٠٣	٠,٠٨١	٠,٦٦
الكويت	١٧،٨١٨	٣،٠٣٢،٠٦٥	٥،٧٤٩	٠,٣٢٣	١,٨٩٦
لبنان	١٠،٤٥٢	٥،٢٦١،٣٧٢	٢١،٧٠٥	٢,٠٧٧	٤,١٢٥
قطر	١١،٥٨٦	٢،٤٧٩،٩٩٥	٧،٠٣٩	٠,٦٠٨	٢,٨٣٨
المملكة العربية السعودية	٢،١٤٩،٦٩٠	٣٤،٧٨٣،٧٥٧	٢٢١،٣٧٢	٠,١٠٣	٦,٣٦٤
سوريا	١٨٥،٨٨٧	٢٠،٣٨٤،٣١٦	٦٩،٨٧٣	٠,٣٧٦	٣,٤٢٨
الإمارات العربية المتحدة	٨٣،٦٠٠	٩،٨٥٦،٦١٢	٤،٠٨٠	٠,٠٤٩	٠,٤١٤

المصدر: CIA World Factbook, 2020

يؤدي إنشاء الطرقات والطرق السريعة الجديدة في المناطق الجبلية وفوق التلال الجبلية في لبنان إلى ضغوط تتسبب في أضرار لا عودة فيها للمناظر الطبيعية، والغطاء النباتي، والنظم البيئية، والموائل. على الرغم من التضاريس الوعرة للغاية، لم يتم إطلاق أي مشروع نفق، حيث تم بناء طرق جديدة حصريًا على مستوى السطح. تشكل الطرق نقطة الانطلاق للتطوير الجديد (انظر تأثير طرق الوصول في سقي رشميا في الصورة ٦-٥)، ما يعني أن التحكم في انتشارها من شأنه أن يتحكم بشكل فعال في جزء لا يستهان به من الزحف العمراني. ومن هنا تأتي الحاجة إلى التأكد من إجراء دراسات تقييم الأثر البيئي قبل تنفيذ مثل هذه المشاريع (كما هو مطلوب بموجب المرسوم ٢٠١٢/٨٦٣٣) لتحديد الآثار البيئية المحتملة واقتراح بدائل أو التدابير التخفيفية.







صورة ٦-٥. تأثير طرق الوصول الجديدة في منطقة سقي رشميا الجبلية

المصدر: Google Earth Imagery, 2010 and 2019

٣,١,٦ النشاطات الزراعية والصناعية

يؤثر التلوث الناجم عن الممارسات الزراعية، بما في ذلك من الاستخدام المكثف وغير المنضبط للأسمدة، بشكل سلبي على إنتاجية التربة على المدى الطويل. يعتبر استخدام الأسمدة والمبيدات في لبنان مفرطًا مقارنة بالدول الأخرى، بمتوسط استخدام ٣٣١ كلغ/هكتار للأولى و٧ كلغ/هكتار للأخيرة (FAO, 2020). تعد زيادة ملوحة التربة على الساحل مصدر قلق إضافي (الجدول ٦-٢).

هناك عدد كبير من محطات الوقود المنتشرة في جميع أنحاء البلاد، يقدر بنحو ٣٠٠٠ في عام ٢٠١٨، مع العديد من حالات الاستخدام غير السليم والتخزين والتخلص من الهيدروكربونات. يؤدي نقل السوائل بشكل غير سليم من مستوعب إلى آخر، والتسرب من المستوعبات وضعف البنية التحتية مثل الصرف والأنابيب، إلى تلوث الأراضي المجاورة وموارد المياه (Raad et al, 2012). إن السمات المشتركة

جدول ٦-٢. تطور الملوحة في المنطقة اللبنانية شبه القاحلة ما بين العام ١٩٩٧ والعام ٢٠٠٠

مستوى الملوحة ديسيسمينز/م	عادي >٢		قليل الملوحة بشكل خفيف ٢-٤		قليل الملوحة		ملوحة ٨-١٦	
سنة المراقبة	١٩٩٧	٢٠٠٠	١٩٩٧	٢٠٠٠	١٩٩٧	٢٠٠٠	١٩٩٧	٢٠٠٠
٪ نسبة	٣٥,٣	١٥,٩	٢٣,٥	٣٠,١	٣١,٤	٣٩,٣	٩,٨	١٤,٧

المصدر: El Khatib et al., 1998; Darwish et al., 2005

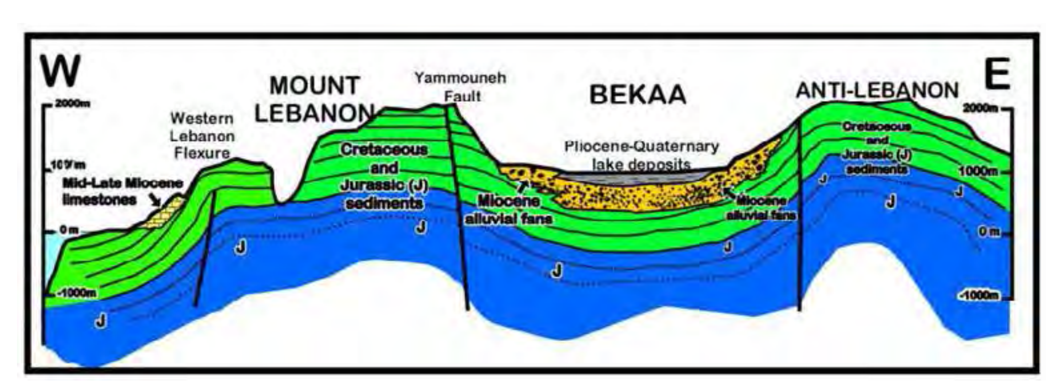
تشكل المقالع واستخراج المعادن ضغطًا ملحوظًا على الأرض. يحرك القطاع العقاري هذه الصناعة بشكل أساسي وتعمل في حدود الشرعية، ما يمهد الطريق لإزالة التربة السطحية، وزيادة تلوث الهواء وتسلل الملوثات إلى التربة. تساهم المقالع المهجورة أيضًا في الجريان السطحي، وتقليل تغذية طبقات المياه الجوفية الطبيعية وتسريع التسرب الى مياه البحر (Moujabber et al, 2006) (راجع القسم ٢,٤,٢,٦). تعتبر النفايات الصناعية غير المعالجة أيضًا مصدرًا شائعًا لتلوث التربة. ان صناعات الأسمدة التي تحتوي على الفوسفات تتخلص من العناصر في البيئة دون أي معالجة، وتلوث النباتات والتربة والمياه الجوفية (Kassir et al., 2012). تقع العديد من المواقع الصناعية بالقرب من المناطق السكنية، وتندمج معها أحيانًا (MoI, 2018). إن الصناعات التي تقع خارج المناطق الصناعية المعينة هي شائعة أيضًا (يمكن العثور على مزيد من التفاصيل في الفصل ١١ - إدارة المواد الكيميائية).

لهذه الأنشطة هي المراقبة غير الكافية والمصالح التجارية والسياسية في كل مكان. وبحسب نقابة أصحاب محطات المحروقات، فإن حوالي نصف محطات الوقود في لبنان تعمل بدون ترخيص (Alieh, 2018).

٢,٦ الوضع الحالي

١,٢,٦ المناطق الجيومورفولوجية

أثرت الجيومورفولوجيا في لبنان على تاريخ وتطور البلدات والقرى. تتميز البلاد بأنها جبلية في أغلبيتها، وبتضاريس وعرة وقمم جبلية عالية وسلسلتين جبليتين تتجهان بين الشمال والجنوب، ويفصل بينهما وادي خصب (انظر المقطع العرضي التخطيطي في الصورة ٦-٦).



صورة ٦-٦. رسم تخطيطي للمقطع العرضي بين الشرق والغرب ضمن لبنان الشمالي
المصدر: Walley, 1998

يتألف لبنان من خمس مناطق جيومورفولوجية متميزة:

- **المنطقة الساحلية** تشمل الخط الساحلي والجرف القاري والسهل الساحلي وسفوح جبل لبنان بارتفاع يصل إلى ٢٥٠ م؛ تمثل ١٣٪ من أراضي البلاد. يمتد الساحل اللبناني بطول ٢٣٠ كلم من الحدود الشمالية الغربية في العريضة إلى الحدود الجنوبية الغربية في الناقورة. إن الساحل بأكمله معرض لخطر التدهور من الأحداث التي تحدث بشكل طبيعي والأنشطة البشرية المدمرة (المربع ٦-٢).

مربّع ٦-٢. التحديات في المناطق الساحلية

بسبب العواصف الشتوية الشديدة، يتعرض شاطئ البحر في لبنان لتآكل محلي كبير. وقد زاد هذا التآكل بسبب تجريف الرمال خلال فترة الحرب (1975-1990) وخاصة بعد بناء سد أسوان في مصر في السبعينيات، ما أدى إلى تعطيل حمولة الرواسب في البحر الأبيض المتوسط، وبالتالي حبس كمية كبيرة من الرواسب خلف السد، وتقليل الحجم المودع في دلتا النيل. كادت النظم البيئية للكثبان أن تختفي، باستثناء جنوب صور.

تتعرض المناطق الساحلية، سواء كانت طبيعية أو زراعية، بشكل دائم لضغط الزحف العمراني. تعتبر الأراضي الواقعة على طول شاطئ البحر ذات قيمة عالية نظرًا لقيمتها السياحية، وبالتالي بالنسبة للإنتاج الذي يمكن أن تولده من خلال العمليات العقارية النموذجية أو المنتجعات السياحية والشاطئية. يشجع هذا الضغط أيضًا أنشطة الاستصلاح ومشاريع الموانئ الترفيهية وغيرها من انتهاكات المجال البحري العام (راجع الفصل ٧ - التوسع العمراني العشوائي).

- **سلسلة جبال لبنان** تشمل مناطق المرتفعات المتوسطة والعالية التي ترتفع من عكار شمالاً وتمتد جنوباً حتى تلال جبل عامل، مع أعلى قمة في القرنة السوداء (٣٠٨٧ م). وهي تمثل ٤٧٪ من الأراضي اللبنانية ومكتظة بالسكان في الجانب الغربي. تعتبر سلسلة الجبال مصدرًا حيويًا للمياه العذبة. يؤثر الضغط على الجبال بشكل مباشر على جودة المياه الجوفية وقدرة التغذية.

- **سهل البقاع** هو ممر أرضي خصب يفصل بين سلسلة جبال لبنان وسلسلة جبال لبنان الشرقية، يحده من الشمال نهر العاصي ومن الجنوب نهر الليطاني، ويمثل ١٤٪ من الأراضي اللبنانية. تقع معظم الحقول الزراعية في هذا السهل الرسوبي. يمر نهر الليطاني عبره من الشمال إلى الجنوب. شهد الوادي زيادة في المخيمات العشوائية منذ تدفق النازحين السوريين.

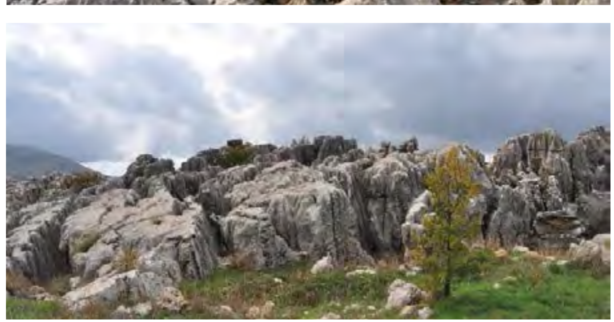
- **سلسلة الجبال الشرقية** عبر الحدود اللبنانية السورية على طول الجزء الشرقي من البلاد وتشمل، عند نهايتها الجنوبية، جبل الشيخ أو جبل حرمون (٢٨١٤ م)، الذي يوزع هطول الأمطار وذوبان الجليد في ثلاثة مستجمعات مياه رئيسية على الأقل في جميع أنحاء لبنان وسوريا وفلسطين. تمثل السلسلة ١٩ ٪ من أراضي البلاد، بحيث تتمتع النظم البيئية الطبيعية بقيمة تنوع بيولوجي منخفضة وندرة الوجود البشري بسبب مناخها الجاف نسبيًا. ويعود ذلك إلى تأثير ظل المطر من سلسلة جبال لبنان، ما يمنع الرياح البحرية الرطبة من الوصول إلى الأجزاء الشرقية من البلاد ويحد من هطول الأمطار.

- **جنوب لبنان** هي هضبة مرتفعة تمتد على مسافة قصيرة من الشواطئ الغربية لجنوب لبنان إلى سفوح جبل الشيخ في الشرق. تتقاطع الجداول الموسمية المتدفقة من الشرق إلى الغرب في البحر الأبيض المتوسط مع هذه المنطقة؛ تمثل ٧٪ من الأراضي. الحقول الزراعية والمستوطنات البشرية موزعة بالتساوي في جميع أنحاء المنطقة.

٢,٢,٦ الجيولوجيا والتربة

تتكون معظم جيولوجيا لبنان من الصخور الرسوبية، وخاصة الحجر الجيري الجوراسي والطبشوري والثلاثي مع بعض الأحجار الرملية والتكتلات من العصر الطبشوري والرباعي. إن بعض الصخور البركانية (البازلت) وطبقات عكار وسهل البقاع هي الأحدث. يتكون أكثر من ثلثي الأراضي اللبنانية من تكوينات صخرية كربونية تشكل معظم السلاسل الجبلية، ما يجعلها عرضة لتلوث المياه الجوفية والمخاطر الطبيعية، مثل الانهيارات الأرضية والزلازل (CAS, 2010). غالبًا ما تأخذ صخور الحجر الجيري شكل الكارست (الصورة ٦-٧، انظر الخريطة ١ في الملحق ١). تقع الدولة في منطقة





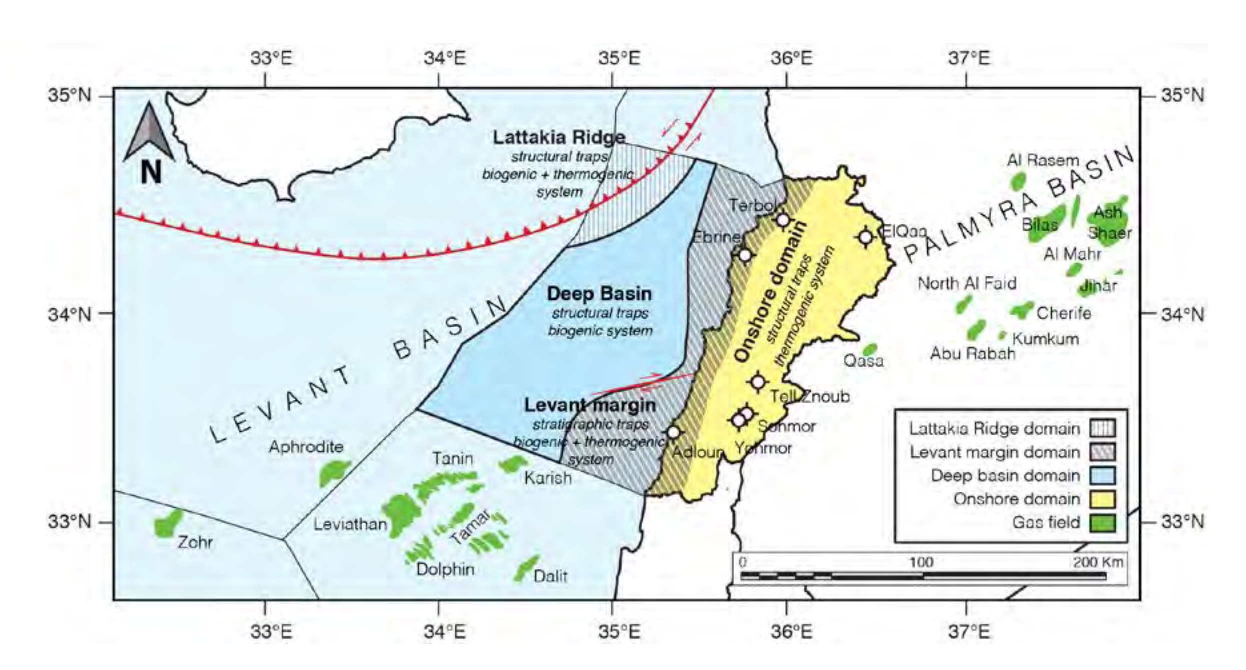
صورة ٦-٧. سطح الكارست في فقرا (كسروان)
المصدر: Yazigi Atelier, 2014

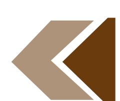
تكتونية نشطة مع أنظمة صدع معقدة تتميز بثلاثة صدوع رئيسية (اليمونة وروم وسرغايا) ومقسمة بأعطال بسيطة (MoE/UNDP/ECODIT, 2011).

هذه الصدوع هي مصدر قلق للمناطق العمرانية. توضح الخريطة ٢ في الملحق ١ موقع الهزات الأرضية المسجلة في الفترة بين عامي ٢٠٠١ و٢٠١٩. منذ عام ٢٠١٠، شهد لبنان ٥٧ هزة أرضية، غالبًا ما كانت قوتها تعادل أو تزيد عن ٣,٥ على مقياس ريختر. كانت منطقة صور - النبطية نشطة بشكل خاص مع تركيز واضح للنشاط الزلزالي. كانت أكثر الأعوام نشاطًا عامي ٢٠٠٨ و٢٠١٤ مع ٢٧ و١٣ هزة أرضية مسجلة على التوالي (CNRS, 2020)، وتسجيل الأقوى في عام ٢٠١٢ (٥,٥ على مقياس ريختر).

يتضمن قانون البناء اللبناني (قانون ٢٠٠٤/٦٤٦، المرسوم اللاحق ٢٠٠٥/١٥٨٧٤ والمرسوم المعدل ٢٠٠٧/٦١٧) معايير التصميم الزلزالي. ومع ذلك، فإن التطبيق غير موجود تقريبًا، لا سيما خارج المدن الكبرى وخلال فترات عدم الاستقرار السياسي وزيادة المخاطر الأمنية. بالإضافة إلى ذلك، لا يزال البناء مسموحًا به قانونًا في العديد من المناطق عالية الخطورة.

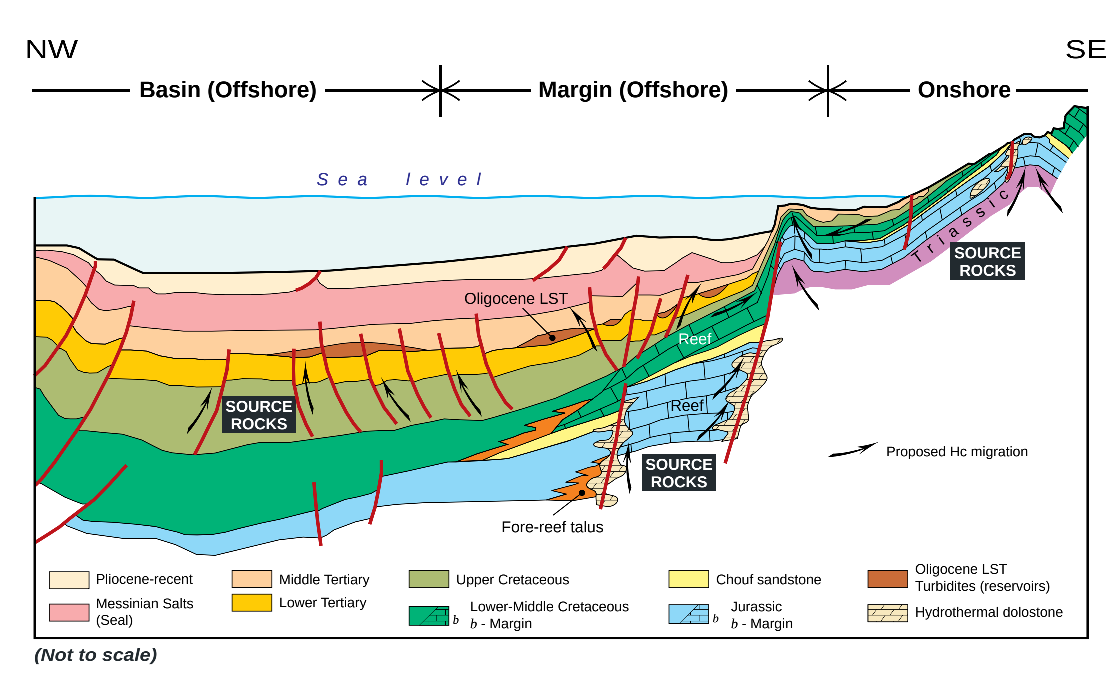
في نهاية المطاف، يتمتع لبنان بتاريخ طويل من الاهتمام بالركائز الجيولوجية لاكتشافات الهيدروكربونات (LOGI, 2021، الصورة ٦-٨).





صورة ٦-٨. المجالات الجيولوجية في لبنان والاكتشافات الهيدروكربونية القريبة
المصدر: Ghalayini, R., et al., 2018

تجدد هذا الاهتمام خاصة بعد اكتشاف رواسب في حوض شرق البحر الأبيض المتوسط من قبل مصر وسوريا (Ghalayini, R., et al., 2018، الصورة ٦-٩) وأدى إلى خلافات حول حدود الأقاليم البحرية.



صورة ٦-٩. مخطط لنموذج نظام البترول في لبنان، مع المسرحيات الممكنة البحرية، الهامشية القارية، والبرية
المصدر: Nader, 2011

سبيل المثال، يحد الغطاء النباتي من التعرية عن طريق تقليل الجريان السطحي وإبطاء تدفق المياه وزيادة التسرب. تؤدي التعرية إلى فقدان إنتاجية التربة وسلامتها، وتدهور نوعية المياه. تبقى الأسباب البشرية الرئيسية للتعرية هي

أما بالنسبة للتربة، فتبقى خريطة التربة في لبنان المرجع المختار لهذا الموضوع: والخريطة هي عبارة عن كتيب نشره المجلس الوطني للبحوث العلمية عام ٢٠٠٦ ومقسّم إلى ٢٧ ورقة تحتوي على معلومات مفصلة عن تربة لبنان وموقعها ومورفولوجيتها (مقياس ١: ٥٠٠٠٠). وفقًا لهذا المرجع، فإن التربة الأكثر انتشارًا هي Terra-Rossa و Rendzinas، الموجودة في السهول الزراعية. تشمل أنواع التربة الأخرى الحجر الرملي والبازلت والمواد البركانية القديمة المماثلة. بشكل عام، تعتبر التربة في لبنان فتية وتتسم بالهشاشة وضعف الاتساق والضحالة، خاصة في الأراضي المنحدرة (MoE/UNDP/ ECODIT, 2011). على الرغم من أن العوامل الطبيعية مثل الرياح والأمطار والانهيارات الأرضية تؤثر على خصوبة التربة وقد تؤدي إلى تآكل التربة وحتى تدهورها، فإن الأنشطة البشرية تعمل على تسريعها. من العوامل الرئيسية التي تؤثر على هذه الظاهرة، تآكل التربة (النسيج والتركيب)، والتضاريس (اتجاه المنحدر)، والمناخ (درجة الحرارة، وتواتر هطول الأمطار)، والغطاء السطحي واستخدام الأراضي. على

أعمال التنقيب والمقالع والممارسات الزراعية السيئة وإزالة الغابات (مثال في الصورة ٦-١٠) (Darwish, 2012). كما ساهمت الهجرة الداخلية في هذه الظاهرة، حيث تؤدي إلى هجر المدرجات الزراعية، وبالتالي نقص الصيانة التي تؤدي إلى تقليل سلامة التربة والقدرة على الاحتفاظ بالمياه وبالتالي الإنتاجية (Hani, Pagliani and Regato, 2019).





صورة ٦-١٠. أعمال الحفريات للبناء التي تؤدي إلى فقدان التربة السطحية والتآكل في حراجل، كسروان
المصدر: Yazigi atelier, 2014

٣,٢,٦ الغطاء الأرضي واستخدام الأراضي

في عام ٢٠١٧، أصدر المركز الوطني للاستشعار عن بعد التابع للمعهد الوطني للبحوث أحدث خريطة لاستخدام الأراضي والغطاء الارضي للبلد (المربع ٦-٣).

مربّع ٦-٣. ما هو الغطاء الأرضي؟

وفقًا لمنظمة الأغذية والزراعة، فإن "الغطاء الأرضي" هو "الخصائص الفيزيائية للأرض، مثل الأراضي العشبية أو الغابات" (FAO, 2015). يتضمن تصنيف تنسيق المعلومات المتعلقة بالبيئة للغطاء الأرضي، الذي تستخدمه وكالة البيئة الأوروبية وخدمة مراقبة أراضي كوبرنيكوس التابعة للاتحاد الأوروبي، خمس فئات رئيسية ("المستوى ١") للغطاء الأرضي: الأسطح الاصطناعية (بما في ذلك النسيج المدني والصناعي والمناطق النباتية الاصطناعية) والمناطق الزراعية والغابات والمناطق شبه الطبيعية والأراضي الرطبة والمسطحات المائية، ولكل فئة فئاتها الفرعية الخاصة ("المستوى ٢")، بإجمالي ١٥ فئة (Kosztra, B., et al., 2017-2019).

يمكن الاطلاع على مقارنة توزيع الغطاء الأرضي في الأعوام ١٩٩٨ و٢٠٠٥ و٢٠١٣ في لبنان الصورة ٦-١١. يوضح الرسم البياني أنه في الفترة من ٢٠٠٥ إلى ٢٠١٣، زادت المساحات الزراعية زيادة طفيفة، بينما انخفضت الأراضي الحرجية بشكل طفيف. كانت أهم التغييرات هي زيادة التضاريس الطبيعية مع القليل من الغطاء النباتي أو انعدامه، وانخفاض مناطق الغطاء النباتي العشبي. يمكن العثور على خرائط التوزيع المكاني التفصيلية في الملحق ١ (الخرائط ٣ و٤).

١,٣,٢,٦ موارد الغابات والأراضي الحرجية الأخرى

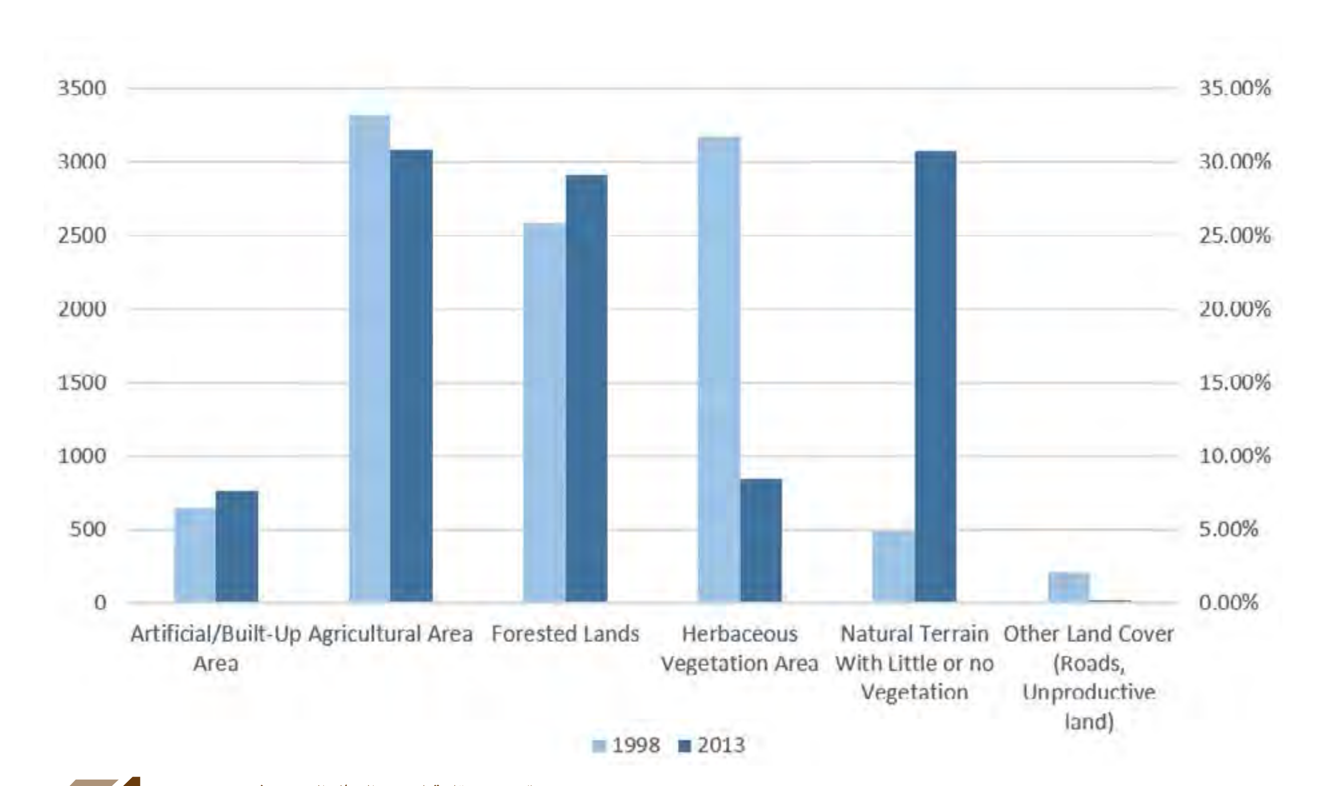
تغطي الغابات والأراضي الحرجية الأخرى مجتمعة (انظر التعاريف في المربع ٦-٤) ٢٣٪ من البلاد (FAO, 2015).

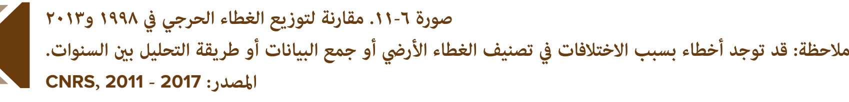
مربّع ٦-٤. تعريفات الغابات والأراضي الحرجية الأخرى

"الغابة هي أرض تمتد على أكثر من ٠,٥ هكتار بأشجار يزيد ارتفاعها عن ٥ م وغطاء مظلة يزيد عن ١٠٪، أو أشجار قادرة على الوصول إلى هذه العتبات في الموقع. وهي لا تشمل الأراضي التي يغلب عليها استخدام الزراعة أو الاستخدام المدني". يتم تضمين المناطق الخاضعة لإعادة التحريج والتي لم تصل بعد ولكن من المتوقع أن تصل إلى غطاء مظلة بنسبة ١٠ ٪ وارتفاع الشجرة ٥ م، وكذلك المناطق غير المزروعة مؤقتًا، الناتجة عن تدخل بشري أو أسباب طبيعية، والتي من المتوقع أن تتجدد. يستثني هذا التعريف مواقف الأشجار في أنظمة الإنتاج الزراعي وكذلك الأشجار في المتنزهات والحدائق المدنية.

تعتبر الأراضي الحرجية الأخرى أرضًا غير مصنفة على أنها "غابة"، وتمتد على أكثر من ٠,٥ هكتار؛ بأشجار يزيد ارتفاعها عن ٥ م وغطاء مظلة بنسبة ٥-١٠٪، أو أشجار قادرة على الوصول إلى هذه العتبات في الموقع؛ أو بغطاء مشترك من الشجيرات والأشجار يزيد عن ١٠٪. وهي لا تشمل الأراضي التي يغلب عليها استخدام الأراضي الزراعية أو المدنية".

المصدر: *FAO 2005, 2010*





صورة ٦-١١. مقارنة لتوزيع الغطاء الحرجي في ١٩٩٨ و٢٠١٣

ملاحظة: قد توجد أخطاء بسبب الاختلافات في تصنيف الغطاء الأرضي أو جمع البيانات أو طريقة التحليل بين السنوات.

المصدر: CNRS, 2011 - 2017

يوضح الجدول ٦-٣ مدى انتشار الغابات والأراضي الحرجية الأخرى للأعوام ٢٠٠٠ و٢٠٠٥ و٢٠٠٧ و٢٠١٠ و٢٠١٥. بناءً على هذه البيانات، كان هناك تغيير طفيف بشكل ملحوظ في الغطاء الحرجي والأراضي الحرجية الأخرى في العقد الماضي، على الرغم من حرائق الغابات المنتشرة والمتكررة (راجع الفصل ٥ - النظم البيئية)، وكذلك قطع الأشجار على نطاق واسع والبناء في جميع أنحاء البلاد. قد تكون هذه قد تم تعويضها من خلال جهود إعادة التحريج المكثفة خلال نفس الفترة.

الرغم من أن القانون ينص على أن الخطط الرئيسية يجب أن تأخذ في الاعتبار جميع أصحاب المصلحة مع الحفاظ على تنمية متوازنة، بما في ذلك الجوانب الاجتماعية والبيئية، إلا أنه لا توجد أهداف أو التزامات قانونية محددة (Basbous et al., 2018). باستثناء ما يتطلبه المرسوم ٢٠١٢/٨٢١٣ من إعداد تقييم بيئي استراتيجي لأي خطة، بما في ذلك مخطط تنظيمي رئيسي، لأخذ القضايا البيئية في الاعتبار أثناء مرحلة الإعداد. منذ اعتماده، تم تطبيق التقييم البيئي الإستراتيجي بشكل متقطع ولم يتم إجراء أي تقييم لتقدير تأثيره على

جدول ٦-٣. تطور الغابات والأراضي الحرجية الأخرى في لبنان، ٢٠٠٠- ٢٠١٥

العنصر	إجمالي المساحة (كلم٢)				
السنة	٢٠٠٠	٢٠٠٥	٢٠٠٧	٢٠١٠	٢٠١٥
الغابات	١٣١	١٣٦	١٣٩	١٣٧	١٣٧,٣
الأراضي الحرجية الأخرى	١١٧	١٠٦	١٠٨	١٠٦	١٠٦

المصدر: For 2000, 2005 and 2007: AFDC, 2007; For 2010: FAO, 2010; For 2015: AFDC, 2019

ومع ذلك، تُظهر البيانات التي تم تجميعها بواسطة المركز الوطني للبحوث العلمية خسارة صافية إجمالية قدرها ٣٨,٩ كلم٢ (تشمل جميع أنواع الغابات والأراضي الحرجية الأخرى) بين عامي ٢٠١٣ و٢٠١٧. وتشير نفس البيانات إلى ٤,٨ كلم٢ و٣,٢ كلم٢ من مناطق الغابات المحترقة الجديدة والزحف العمراني للغابات، على التوالي. (Faour & Abdallah, 2013; Faour & Abdallah, 2018). تحصل حرائق الغابات بشكل رئيسي بين شهري تموز وتشرين الأول، مع ارتفاع درجات الحرارة في الصيف وحالات الجفاف، وتتأثر بتغير استخدامات الأراضي مثل فقدان الغطاء الأخضر. في تشرين الأول ٢٠١٩، خسر لبنان ١٢١٤ هكتارًا (١٢,٤ كلم٢) من أراضي الغابات في أكبر حرائق شهدتها البلاد منذ عقود. يعمل مشروع التحريج في لبنان حاليًا على تطوير خريطة الغطاء الحرجي باستخدام أحدث البيانات للفترة ٢٠١٦-٢٠١٨، ومن المتوقع اكتمالها في أيلول ٢٠٢١ (راجع الفصل ٥ - النظم البيئية).

٢,٣,٢,٦ المساحات المدنية والمبنية

لم يشجع نظام التنظيم المدني اللبناني حتى الآن التنمية المستدامة لأنه لم يعالج بشكل كاف قضايا العدالة البيئية والاجتماعية. يتم تطوير المخططات التنظيمية في لبنان بشكل عام على مستويين. تحدد المخططات التوجيهية الرئيسية العامة مبادئ التطوير الرئيسية للمنطقة المحددة، بينما تدخل المخططات الرئيسية التفصيلية في التفاصيل مثل استخدام الأراضي وشبكة الطرق ونسب البناء (القانون ١٩٨٣/٦٩). على

عمليات التخطيط والتنفيذ.

ازدادت شعبية مفهوم الاستدامة، ولوحظت جهود حقيقية لإدراجه في الخطط في السنوات الأخيرة. ومع ذلك، فقد أعاقت التشريعات البالية معظم هذه المبادرات (CDR, 2016). بالإضافة إلى ذلك، على الرغم من أن البلديات لها رأي في وضع الخطة، إلا أن الإطار الزمني لمدة شهر واحد الممنوح للاعتراض لا يكفي للتمثيل المناسب للمصلحة العامة. كذلك، لا يتم انتخاب العديد من المجالس البلدية من قبل سكانها، وبالتالي فهي لا تمثلهم ولا تمثل مصالحهم. في النهاية، تصبح الخطط الرئيسية بسهولة أداة للمصالح السياسية أو الخاصة التي يمكن أن تربح من تخطيطات محددة أو معاملات استخدام الأراضي (Basbous et al., 2018).

في عام ٢٠١٨، كان لدى ١٤,٤٪ فقط من الأراضي اللبنانية مخطط توجيهي شامل تم تطويره وإصداره بمرسوم. تتوافق هذه المناطق في الغالب مع التجمعات السكنية الرئيسية ومحيطها. تم التخطيط لحوالي ٤,٣٪ بشكل جزئي بينما كانت نسبة ٨١٪ المتبقية غير مخططة (Legal Agenda, 2018، انظر الخريطة ٥ في الملحق ١). أثناء وضع الخطط، يصدر المجلس الأعلى للتنظيم المدني قرارات تسمح بالبناء المفترض لمدة تصل إلى ٣ سنوات حتى يصادق عليها مجلس الوزراء بمرسوم. عملياً، لا يتم تطبيق القانون إذا لم تصدر المراسيم خلال المهلة القانونية. وعلى الرغم من إبطال القرار بحلول الموعد النهائي البالغ ٣ سنوات، إلا أن الإنشاءات لا تزال مستمرة بسبب نقص تطبيق القانون. بالإضافة إلى المخططات

التنفيذية المعتمدة، تغطي تلك الناشئة عن قرارات ولم يتم التصديق عليها بعد بمرسوم حوالي ٣٢٪ من أراضي الدولة (Osman and Antoun, 2017).

تنشأ بعض التحديات من عواقب الحوكمة الحالية للأراضي. غالبًا ما تُفقد أراضي الغابات في المشاريع السكنية، على الرغم من أنها تندرج تحت الأنظمة التي تهدف تحديدًا إلى الحد من الأضرار الناجمة عن البناء. يحدث هذا عندما يتم تجزئة العقارات بين الورثة، وتقسيم المنطقة الأصلية إلى قطع أصغر مختلفة. تصبح العقارات التي تم تشكيلها حديثًا مشروعة للبناء نظرًا لأبعادها، على الرغم من أنها كانت محمية قبل التجزئة (AFDC, 2007). وبالمثل، يمكن دمج قطع الأراضي الزراعية، ما يسمح ببناء هياكل كبيرة. انظر تحليل تأثير الافتقار إلى المخططات التوجيهية الشاملة في الفصل ٧ – التوسع العمراني العشوائي.

في نهاية المطاف، سوق العقارات هو الدافع وراء الإنشاءات الجديدة. نما الطلب على العقارات بشكل كبير بين عامي ٢٠٠٦ و٢٠١٤ وشهد لبنان استثمارات قياسية في قطاع العقارات من المواطنين والمغتربين والأجانب. منذ ذلك الحين، أدت الأزمة الاقتصادية التي تكشّفت إلى تفاقم عيوب قطاع العقارات. تراجعت الاستثمارات الأجنبية المباشرة في أعقاب الأزمة السورية والتوترات السياسية. على الرغم من ذلك، لا تزال العقارات تمثل ١٦٪ من المشاريع الأجنبية، والتي كان الكثير منها موجهًا لجهود إعادة الإعمار في سوريا و٧٠٪ من الاستثمار الأجنبي المباشر في عام ٢٠١٨ (IDAL, 2019). بقي السوريون والسعوديون على رأس قائمة المستثمرين في العقارات إلى حد بعيد، حيث نسبت ١٣٪ من عمليات الاستحواذ إلى كل منهما. تمت جميع هذه المعاملات تقريبًا إما في بيروت (٤٥٪) أو في جبل لبنان (٤٧٪) (IDAL, 2018).

يخضع التملك الأجنبي في لبنان للمرسوم ١٩٦٩/١١٦١٤ وتعديلاته اللاحقة، وأبرزها القانون ٢٠٠١/٢٩٦. خفف هذا القانون القيود القانونية على الملكية الأجنبية للعقارات في لبنان وكان عاملاً مهماً آخر وراء تدفق رأس المال العربي نحو هذا القطاع. إن الإحصاءات المتعلقة بحجم وتوزيع ملكية الأجانب للأراضي في لبنان غير دقيقة. في عام ٢٠١٧، امتلك ما لا يقل عن ٨٠,٣٠٧ كيانات أجنبية (أفراد أو شركات) ما لا يقل عن ٣٧٦٨٦٩٣٧ م٢ من ملكية الأراضي أو حوالي ٠,٣٦٢٪ من الأراضي اللبنانية (Directorate General of Land Registration & Cadaster, 2017).

٣,٣,٢,٦ المناطق الزراعية

تقع السهول الزراعية الرئيسية في لبنان في عكار والبقاع وحاصبيا والكورة وراشيا وصيدا وصور. تختلف المصادر فيما يتعلق بمساحة السطح الدقيقة التي تغطيها في جميع أنحاء المنطقة حيث قد تتبع خدمات رسم خرائط جمع البيانات معايير و/أو أنظمة تصنيف مختلفة. تشير خريطة الغطاء الأرضي لعام ٢٠١٧ للمعهد الوطني للبحوث الصناعية إلى ٣٠٨٤ كلم٢ بينما تحسب منظمة الأغذية والزراعة ٢٥٨٠ كلم٢ من المساحات المزروعة المقسمة بين ١٣٢٠ كلم٢ من الأراضي الصالحة للزراعة و١٢٦٠ كلم٢ من الأراضي الزراعية الدائمة (FAO, 2017). هذا الأخير قريب من ١٢٨٥ كلم٢ من الأراضي الزراعية الدائمة التي قدّرها البنك الدولي (World Bank, 2016). يُظهر برنامج الغطاء الأرضي العالمي كوبرنكوس ١٦١٧,١ كلم٢ من الأراضي الزراعية (Buchhorn et al, 2020).

يمثل القطاع الزراعي ١,٨ مليار دولار أمريكي ويعمل فيه حوالي ٦٣٠٠٠ عامل في عام ٢٠١٨، وكان أهم المحاصيل هو البطاطا والبندورة والخيار (IDAL, 2018).

لا تزال إحدى العقبات الرئيسية أمام الممارسات الزراعية المستدامة مرتبطة بحيازة الأراضي. يعمل غالبية المزارعين على قطع صغيرة جدًا: ٧٥ ٪ منهم يعملون على أقل من ١ هكتار من السطح الزراعي المفيد و٩٥ ٪ على أقل من ٤ هكتارات، ما يجعل من الصعب تنفيذ إدارة شاملة وموحدة للتربة لمنطقة جغرافية معينة المنطقة (Darwish, 2015). يمكن أن يكون شكل قطعة الأرض أيضًا مشكلة، مثل قطع الأراضي الطويلة، ما يثني المزارعين عن زراعتها. كذلك، فإن نسبة مشغلي المزارع الذين تزيد أعمارهم عن ٦٥ عامًا (٢٣٪) تفوق نسبة الأصغر سنًا (١٣٪ أقل من ٣٥ عامًا و٢٪ أقل من ٢٥ عامًا). كما يتمتع معظم المشغلين بمستوى تعليمي منخفض، مع وجود ١٦٪ أميين و٦١٪ لم يكملوا المرحلة الابتدائية (الجدول ٦-٤).

جدول ٦-٤. توزيع المشغلين والأراضي الصالحة للزراعة وفق مساحة الأرض وعمر المشغل ومستواه التعليمي

الوصف		نسبة المشغلين	نسبة إجمالي الأراضي الصالحة للزراعة
مساحة الأرض الزراعية	> ١ هكتار	٪٧٥	٪٢٠
	> ٤ هكتار	٪٩٥	٪٥١
	< ١٠ هكتار	٪٢	٪٣٠
عمر المشغّل	< ٦٥	٪٢٣	٪٢٤
	< ٣٥ إلى > ٦٥	٪٥٤	٪٦٤
	> ٣٥	٪١٣	٪١٢
	> ٢٥	٪٢	٪١
المستوى التعليمي	أمّي	٪١٦	٪١٦
	أولي	٪٦١	٪٦٠

المصدر: Darwish, 2015

يمكن أن يكون تحسين عمل التعاونيات الزراعية وتشجيع دمج العقارات الزراعية الصغيرة حلاً لهذه المشاكل. لكن يجب اتخاذ مثل هذه الإجراءات بحذر، حيث يمكن أن يغري البناء على العقارات المدمجة لأنها تصبح أكبر ويسهل البناء عليها.

٤,٢,٦ الأراضي المتدهورة

١,٤,٢,٦ الأراضي المتدهورة والتصحر

يشير تدهور الأراضي إلى الخسارة العامة في إنتاجية نظام بيئي معين، وهي ظاهرة تتسارع في لبنان. وتتراوح العوامل بين العوامل الطبيعية مثل سوء الصرف وضعف الصخور والأمطار الغزيرة، إلى حرائق الغابات التي يتسبب فيها الإنسان والزحف العمراني وممارسات الري غير الملائمة (Francis, 2012). يتوافق التصحر مع تدهور الأراضي الناتج عن التربة القاحلة والمناظر الطبيعية (WHO, 2020). يصنف دمج أهداف تدهور الأراضي في لبنان في برنامج العمل الوطني لمكافحة التصحر المنشور في عام ٢٠١٩ ٣٩٪ من الأراضي على أنها شديدة التعرض لتدهور الأراضي (=> ٩٠ كلغ من الكربون/م[٢]). وتقدر الدراسة أنه بين عامي ٢٠٠٠ و٢٠١٠، فقدت البلاد ما يقدر بـ ٢٢٥٧ هكتارًا من الأراضي الزراعية، و١٧٨٣ هكتارًا من الغابات، و١٢٠١ هكتارًا من الأراضي العشبية. بالإضافة إلى ذلك، لوحظت علامات انخفاض الإنتاجية في ١٣٨٥٥ هكتارًا من الأراضي الزراعية و٥٨٩٦ هكتارًا من الغابات و٢٩٠٩ هكتارًا من الأراضي العشبية. تبقى هذه الأرقام أقل بشكل واضح من مساحة الأراضي ذات الإنتاجية المتزايدة (٤٢٨٦٤ هكتارًا من الأراضي الزراعية، و٤٠٩٨٦ هكتارًا من الغابات و٢١٤٦١ هكتارًا من الأراضي العشبية)، ولكنها قد تكون مضللة، خاصة في حالة المناطق الزراعية؛ وذلك لأن قياسات إنتاجية الأرض تعتمد على تركيز النيتروجين في التربة، وبالتالي، يمكن أن تتشوه النتائج بسبب الاستخدام المفرط للأسمدة. في حالة الأراضي العشبية، يمكن أن تكون زيادة الإنتاجية نتيجة لانخفاض الرعي، ما قد يؤدي إلى فقدان نوعية المراعي. إن المراقبة المستمرة للمناطق المختلفة ضرورية لتحديد نتيجة التغيرات في إنتاجية الأرض.

تشمل المخاطر المرتبطة بتدهور الأراضي زيادة احتمالية حدوث الانهيارات الأرضية والفيضانات والجفاف وانخفاض الإنتاج الزراعي. إذا وصل تدهور الأراضي إلى مستوى التصحر، فمن المتوقع حدوث مخاطر صحية إضافية من جراء نقص المياه الناتج. يمكن أن يؤدي ذلك إلى زيادة الأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء أو المياه وزيادة أمراض الجهاز التنفسي من الغبار والتلوث (World Health Organization, 2020).

٢,٤,٢,٦ المقالع

إن قطاع المقالع في لبنان ضعيف التنظيم، ويتضح ذلك من حقيقة عدم وجود بيانات رسمية، بما في ذلك العدد الدقيق للمقالع النشطة. أحصت دراسة أجريت عام ٢٠٠٨ ١٢٧٨ مقلعًا يغطون ٥٢٦٧ هكتارًا في جميع أنحاء البلاد (Darwish et al., 2010). تشير قواعد البيانات الأخرى إلى عدد أقرب إلى ٧٦٠ مقلعاً، بينما تقدر بعض الدراسات غير الرسمية أنها تصل إلى ١٨٠٠ أو حتى ٢٤٠٠ (MoE/GEF/UNDP, 2019). هذه المقالع تخرب المشهد اللبناني، ولا تزال الغالبية العظمى

منها غير مرخصة. تم التخلي عن الكثير دون إعادة تأهيل المنطقة المتضررة (CNRS-L/AFDC/IUCN/Holcim, 2014).

وفقًا لمسح أجراه عطا الله (٢٠١٨)، تم استغلال حوالي ٥٦ كلم٢ من الأراضي لأغراض المقالع في عام ٢٠١٨، معظمها خارج المناطق التي تعتبر مناسبة لمثل هذه الأنشطة وفقًا للخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية لعام ٢٠٠٩ (انظر الخريطة ٦ في الملحق ١). أشارت الكلفة السريعة للتدهور البيئي التي أجرتها وزارة البيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي إلى ١٣٣٠ موقع مقلع نشط وغير فعال تغطي ٥٢،٦ كلم٢ (MoE/UNDP, 2019).

يمكن رؤية الأثر البيئي المرتبط بتشغيل المقالع من ثلاث آفاق: استخدام الموارد، وتلف النظام البيئي، والسمية البشرية. المعادن هي مورد غير متجدد ومتوفر بكميات محدودة. لذلك، فإن المقالع تؤثر بشكل دائم (لا رجعة فيه) على موارد الأرض، وكذلك البيئة والمناظر الطبيعية (الصورة ٦-١٢) وموارد المياه الجوفية. تعد المقالع أيضًا مصدرًا للتلوث للسكان الذين يعيشون في المناطق المجاورة لها. تعرّض الكمية الكبيرة من جزيئات الغبار السكان القريبين لأمراض الجهاز التنفسي وتزيد من تكاليف تنظيف المباني المجاورة (Hecht et al., 2016). أفرغت حوالي ٦٢٪ من المقالع، تلك التي وصلت إلى منسوب المياه الجوفية، طبقة المياه الجوفية أو لوثتها، ما أدى إلى تعطيل نظام تدفق المياه الجوفية، كما أثرت على العديد من الينابيع، خاصة في منطقة ميروبا/ وطى الجوز في قضاء كسروان (وهي محافير رمل). أشارت دراسة أجراها جارودي عام ٢٠١٧ إلى ما متوسطه ٠،٦٧٪ من تخفيض قيمة جميع العقارات في لبنان بسبب المقالع. تقدر دراسة الكلفة السريعة للتدهور البيئي لعام ٢٠١٨ تدهور الأراضي من المقالع بما يتراوح بين ٣٥٠ إلى ٧٧٠ مليون دولار أمريكي؛ بمعدل ٥٦٠ مليون دولار أمريكي، مايمثل ١٪ من الناتج المحلي للبلاد (MoE/UNDP, 2019).

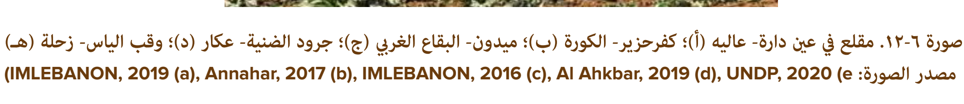











صورة ٦-١٢. مقلع في عين دارة- عاليه (أ)؛ كفرحزير- الكورة (ب)؛ ميدون- البقاع الغربي (ج)؛ جرود الضنية- عكار (د)؛ وقب الياس- زحلة (هـ)

مصدر الصورة: (IMLEBANON, 2019 (a), Annahar, 2017 (b), IMLEBANON, 2016 (c), Al Ahkbar, 2019 (d), UNDP, 2020 (e

بـدأ التطور المتسارع لأنشطة المقالع خلال فـترة إعـادة الإعمار التـي أعقبـت الحـرب الأهليـة ١٩٧٥-١٩٩٠. تـم تسـهيل ذلـك ليـس فقـط مـن خـلال ارتفـاع تكاليـف البنـاء ولكـن أيضًـا مـن خـلال مجموعـة متنوعـة مـن المنشـآت التـي تـم بناؤهـا دون أي ترخيص قانوني. غالبـاً مـا تُسـتخدم منتجـات المقالـع في مشـاريع البنــاء الجديــدة، وتجديــد أو ترميــم المبــاني القائمــة، والبنيــة التحتيــة الجديــدة وصيانــة البنيــة التحتيــة القائمــة (Hecht et al., 2016) (المربـع ٦-٥). إلا أن أنشطة المقالـع انخفضت بشـكل كبـير بعـد الانكـماش الشـديد في قطـاع البنـاء في عامـي ٢٠١٩ و٢٠٢٠ (Houssari, 2020).

مربّع ٦-٣. ما هو الغطاء الأرضي؟

تم تقدير الطلب على مواد البناء في عام ٢٠١٤ على النحو التالي:

- ٣,٧٤ مليون م^{٣} من الرمال
- ٧,٣٢ مليون م^{٣} من الصخور

يتطلب نقل هذه الكميات حوالي ٣٠٠٠ شاحنة سعة ٢٠ م٣ من المواد يوميًا. فيما يتعلق بالاستخدامات الإجمالية فهي كالتالي:

- ٩,٠٦ مليون م^{٣} للمباني و٢ مليون م^{٣} للطرق (في عام ٢٠١٤)
- في المعدل، يلزم ٢٠٠-٣٠٠ طن من الركام (الرمل والحصى) لبناء شقة
- تحتاج الطرق إلى ٥٠٠٠ طن من الركام لكل كلم، بينما تحتاج الطرق السريعة إلى ٢٠٠٠٠ طن/كلم
- لاستخراج ٣ مليون م^{٣} من المواد القابلة للاستخدام، يجب أن ينتج المقلع ٤ مليون م^{٣}، أي ما يعادل حوالي ٦٠-٨٠ هكتار
- يقدر الإجمالي المعروض من الركام في عام ٢٠١٦ بنحو ١٥,٠١ مليون م^{٣}

المصدر: *CDR, 2004 & Hecht et al., 2016*

قامـت دراسـة عـام ٢٠١٠ بمسـح ومراجعـة ١٥٠ مقلعًـا وخلصـت إلى أن معظـم الممارسـات الخاطئـة تتعلـق بمـا يـلي: التنقيـب خـارج المنطقـة المصـرح بهـا، وتجاهـل الخطـوات القانونيـة للحصـول عـلى ترخيـص المقالـع، والمنحـدرات المرتفعـة بشـكل مفـرط وتجنـب إعـادة التأهيـل (MoE/UNDP/ECODIT, 2011). قلـة مـن هـذه المقالـع لديهـا "تراخيـص مؤقتـة" يتـم تجديدهـا باسـتمرار، وفي حالـة وجـود ترخيـص، يتـم إصـداره غالبًـا مـن قبـل جهـات ليـس لهـا سـلطة عـلى القطـاع وفقًـا للمرسـوم الحـالي، إذ يتـم الحصـول عـلى التراخيـص دون المـرور بالخطـوات المحـددة بموجـب المرسـوم ٢٠٠٢/٨٨٠٣ ودون الالتـزام بشروطـه (راجـع القسـم ٣,٣,٦ للإجـراءات القانونيـة). تعمـل العديـد مـن المقالـع تحـت مسـميات مختلفـة (المربـع ٦-٦) للتهـرب مـن القانـون.

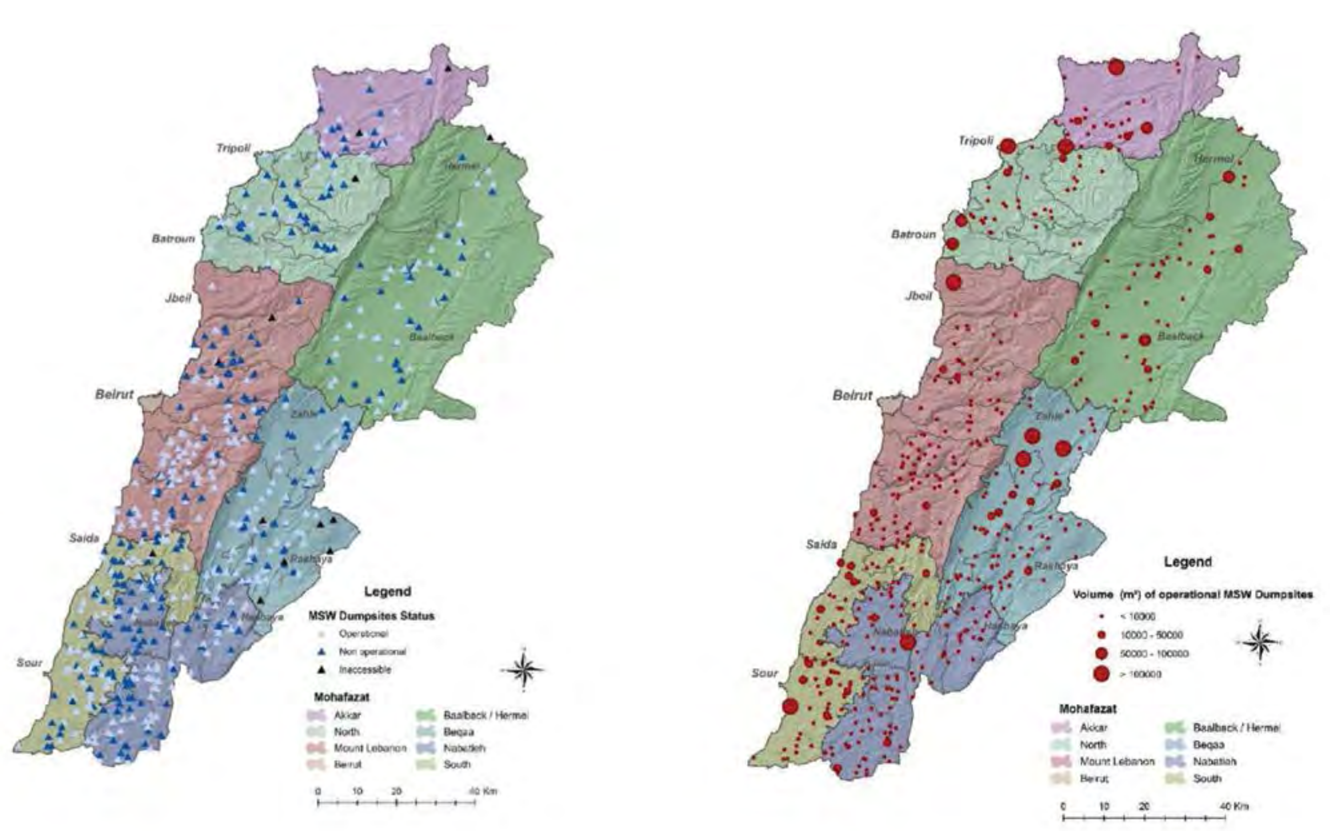
مربّع ٦-٦. المسميات المستخدمة في أنشطة المقالع للتهرب من آلية الترخيص

- مهل إدارية
- استصلاح أو إفرازات أراضي
- نقل ستوك
- نقل ناتج في أراضي مشاعية
- مستودعات- مستودعات مواد البناء
- مغاسل الرمل
- مجابل الباطون
- مجابل الزفت
- مناشير الصخر
- استثمار محافر رمل صناعي
- قفّاشات
- شق طرقات
- إعادة تأهيل وتأجير واستثمار وصيانة الطرق الداخلية
- رخص البناء
- انشاء و/أو استثمار برك جبلية وبرك صخرية

٣,٤,٢,٦ المكبات المفتوحة

لا تـزال المكبـات المفتوحـة الطريقـة الأكـثر شـيوعًا في لبنـان للتخلـص مـن النفايـات. أحـصى مسـح أُجـري في عـام ٢٠١٦ حـوالي ٩٤١ مكبًـا مقابـل ٦٧٠ مكبًـا في عـام ٢٠١١، وهـي مقسـمة بـين تلـك الخاصـة بالنفايـات البلديـة الصلبـة (الصـورة ٦-١٣)، وتلـك الخاصـة بمخلفـات البنـاء والهـدم. تُعـزى هـذه الزيـادة بشـكل أسـاسي إلى الارتفـاع المفاجـئ في عـدد السـكان بعـد تدفـق النازحـين السـوريين وإغـلاق مطـمر الناعمـة الـذي اسـتقبل حصـة كبـيرة مـن النفايـات مـن بـيروت وجبـل لبنـان (UNDP/MoE, 2017). تلجـأ العديـد مـن البلديـات لإدارة كميـة النفايـات إلى الحـرق في الهـواء الطلـق. يتـم حـرق النفايـات في أكـثر مـن ١٥٠ مكبًـا أسـبوعياً (Khawaja, 2017). تعتـبر هـذه الممارسـات مخاطـر صحيـة بسـبب انبعاثـات الأبخـرة السـامة وتلـوث التربـة والميـاه الجوفيـة، وخاصـة في مواقـع الحفريـات (UNDP/MoE, 2017).

عـلى الرغـم مـن الجهـود المبذولـة لتحديدهـا، إلا أن عمليـة إعـادة تأهيـل المكبـات في لبنـان بقيـت بطيئـة. عـلى سـبيل المثـال، تـم تحويـل قسـم مـن جنـوب مكـب نفايـات صيـدا إلى حديقـة عامـة، تـم افتتاحهـا في عـام ٢٠١٦ (الصـورة ٦-١٤). في حـين أنـه ضروري، لا ينبغـي اسـتخدام هـذه الحالـة لتشـجيع إنشـاء مطامـر صحيـة جديـدة عـلى طـول المنطقـة السـاحلية لأنهـا يمكـن أن تصبـح مصـدرًا رئيسـيًا للتلـوث والمخاطـر الصحيـة، خاصـةً إذا كانـت سـيئة التصميـم وتعمـل بشـكل غـير صحيـح. ومـع ذلـك، يمكـن إعـادة تأهيـل المكبـات الحاليـة المغلقـة غـير الخاضعـة للرقابـة وتحويلهـا إلى مسـاحات خـضراء مفيـدة مسـتصلحة، مـع تقليـل المخاطـر التـي تشـكلها عـلى تلـوث الهـواء والميـاه الجوفيـة.



صورة ٦-١٣. خرائط تظهر مواقع، حالة وحجم مكبات النفايات البلدية الصلبة في ٢٠١٦
المصدر: UNDP/MoE, 2017




صورة ٦-١٤. الحديقة الجديدة في موقع مكب صيدا القديم
المصدر: Google Earth, 2020

٤,٤,٢,٦ حقول الألغام

لا تزال العديد من حقول الألغام بحاجة إلى التطهير في لبنان لحماية سلامة المجتمع وحمايته من الإصابة أو الموت. يشمل ضحايا الألغام الأرضية المشاة والمزارعين أو الرعاة، وكذلك الماشية، ما يزيد من الأثر الاجتماعي والاقتصادي لحقول الألغام (LMAC, 2019). تقع معظم الإصابات في الجنوب والبقاع الشمالي.

منذ عام ١٩٧٥، تم الإبلاغ عن أكثر من ٢٨٠٠ إصابة و٩٠٠ حالة وفاة ناجمة عن الألغام في لبنان (Landmine & Cluster Munition Monitor, 2018). في عام ٢٠١٧ وحده، قتل ٨ أشخاص بسبب الألغام وجرح ٢٨ آخرين، بينما شهد عام ٢٠١٩ مقتل شخصين وإصابة ١٣(الجدول ٦-٥). يقدر المركز اللبناني للأعمال المتعلقة بالألغام أن ٢٠٠٠٠٠ شخص ما زالوا متأثرين سلبًا بالألغام (LMAC, 2016). بغضّ النظر عن الخطر الذي تشكله حقول الألغام على الناس بشكل مباشر، فإنها تفرغ من إمكانية وجود أرض مفيدة وتمنع أي نوع من النشاط الإنتاجي أو جهود إعادة التأهيل.

جدول ٦-٥. عدد ضحايا الألغام الأرضية

الوصف	الوصف	الوصف	الوصف
٢٠٠٨	٢٦	٢	٢٨
٢٠٠٩	٣٠	٣	٣٣
٢٠١٠	٢٠	٥	٢٥
٢٠١١	٤	٢	٦
٢٠١٢	٦	٣	٩
٢٠١٣	٢٣	١	٢٤
٢٠١٤	١٥	١	١٦
٢٠١٥	١٥	٢	١٧
٢٠١٦	٧	٠	٧
٢٠١٧	٢٨	٨	٣٦
٢٠١٨	١٨	٤	٢٢
٢٠١٩	١٣	٢	١٥

المصدر:
Landmine & Cluster Munition Monitor (2020) and LMAC (for 2018 and 2019)

جزء كبير من الألغام المتبقية هو من إرث الحرب الأهلية والغزو الإسرائيلي للبنان، حيث تقع الغالبية في جنوب البلاد. تم العثور على ألغام جديدة زرعها تنظيم الدولة الإسلامية بعد العمليات القتالية مع الجيش اللبناني في عام ٢٠١٧ في الشمال الشرقي بالقرب من الحدود السورية. في نهاية عام ٢٠١٧، غطت حقول الألغام والذخائر العنقودية ومخلفات الحرب المتفجرة الأخرى ٣٧,٢٧ كلم٢ من المناطق الخطرة المؤكدة و٢١,٨ كلم٢ من المناطق الخطرة المشتبه بها وغيرها من المتفجرات من مخلفات الحرب (Landmine & Cluster Munition Monitor, 2018)، مع الحقول الجديدة الجاري مسحها في شمال البقاع (الجدول ٦-٦). كان من المتوقع أن يتم الانتهاء من إزالة الألغام بحلول عام ٢٠٢٠، لكن الافتقار إلى القدرة التشغيلية أعاق التقدم للإلتزام بالموعد النهائي.

٥,٤,٢,٦ السدود

في حين أن الاحتفاظ بالمياه السطحية مهم لتقليل فجوة العرض/الطلب على المياه، إلا أن هذا يتسبب في فقدان الأراضي بمجرد ملء السد/البحيرة بالمياه. على الرغم من أن التعويض هو أقل أشكال التخفيف المرغوب فيه، إلا أن خطط التعويض البيئي ضرورية عندما لا تتوفر تدابير أخرى. تعوض خطط التنفيذ البيئية عن الآثار البيئية التي لا يمكن تجنبها ويمكن أن تشمل إعادة التحريج أو تجديد الأراضي (لمزيد من المعلومات حول السدود في لبنان، راجع الفصل ٣ - الموارد المائية).

٣,٦ الجهات الرئيسية الفاعلة، القوانين والأنظمة

يصف القسم التالي مختلف المؤسسات وأصحاب المصلحة الذين يعملون داخل قطاع موارد الأرض ويؤثرون فيه، والقوانين والانظمة الرئيسية المتعلقة بالأراضي والبيئة. بالإضافة إلى ذلك، تم تقديم تحليل للتشريعات البيئية المتعلقة بموارد الأرض في تقرير حالة تطوير التشريعات

جدول ٦-٦. التلوث بالذخائر العنقودية والألغام (في نهاية كانون الأول ٢٠١٧)

المحافظة	المناطق الخطرة المؤكدة(ذخيرة عنقودية)	المساحة (م٢)	المناطق الخطرة المشتبه بها (ذخيرة عنقودية)	المساحة (م٢)	المناطق الخطرة المؤكدة (الألغام)	المساحة (م٢)
البقاع	٧٤	١،٩٤٥،٣٨٤	٤٣	٣،٩٣٧،٦٥١	٣٨	١،١٠٧،٦٤٣
جبل لبنان	٣٥	٥٩٥،٨٥٣	٤٨	٢،٤٤٦،٩٠٣	٣٢٣	١٠،٥٦٢،٨٠٢
الجنوب	٢٥٠	٥،٢٩٦،٣٩٨	٨	٣٨٢،٤٨٩	٢١١	١،٤٩٣،٩٩٦
النبطية	٤٨٢	٩،٣٢٠،٥٠٩	١٢	٢٣،٣٨٧	٧٨٨	٦،٦٢٥،٥٩٥
الشمال	٢	٢٠،٠٠٠	٤	٤٢،٦٥٣	٥٥	٢٧٨،٣١٥
المجموع	٨٤٣	١٧،١٧٨،١٤٤	١١٥	٦،٨٣٣،٠٨٣	١،٤١٥	٢٠،٠٦٨،٣٥١

المصدر: LMAC (2017, 2018)

البيئـة ونظـام التطبيـق في لبنـان (EU/UoB/MoE/ELARD, 2005). لمراجعـة قضايـا التشريعـات البيئـة المتعلقـة بمـوارد الأرض، يرجـى العودة إلى وزارة العـدل/وزارة البيئة/برنامج الأمم المتحـدة الإنمـائي (٢٠١٠).

١,٣,٦ المؤسسات المتعلقة بإدارة الأراضي

ترتبـط إدارة الأراضي ارتباطًـا مبـاشرًا بالملكيـة (انظـر الفئـات المختلفـة لحيـازة الأراضي وملكيتهـا في لبنـان في المربـع ٦-٧).

مربّع ٦-٧. نوع حيازة الأرض في لبنان

وفقًـا لقـرار وزارة الماليـة رقـم ٣٣٣٩ (١٩٣٠) وتعديلاتـه (القانـون ١٩٧١/٤٧ والقانـون ٢٠٠٠/١٧٣)، تنقسـم حيـازة الأراضي في لبنـان إلى خمـس فئـات رئيسـية:

١. **الملك:** مملوكة للقطاع الخاص
٢. **الأميرية:** تملكها الدولة وتديرها وزارة المالية من خلال المديرية العامة لشؤون المسـاحات
٣. **المتروكة المرفقة:** الدولـة التـي تملكهـا وتديرهـا البلديـات أو الهيئـات الحكومية المحليـة
٤. **المتروكة المحمية:** مملوكة للدولة أو البلديات وتعتبر منفعة عامة؛ تـدار مـن قبل وزارة الماليـة مـن خـلال المديريـة العامـة لشـؤون المسـاحات
٥. **الخالية المباحة:** الأراضي الأميرية المملوكة للدولة والتي لم يتم تحديدها أو رسمها. تعطـى الأولويـة لأول كيـان يقـوم بتشـغيل الأرض.

يُعـرِّف القـرار ١٤٤ لعـام ١٩٢٥ الممتلـكات العامـة عـلى أنهـا سـلع (أراضي) ذات منفعـة عامـة مـع حمايتهـا مـن أي صفقـة. يشـمل القـرار السـاحل وبـرك الملـح والبحـيرات والمسـطحات المائيـة والشـلالات المناسـبة لتوليـد الطاقـة والشـوارع والطـرق والسـكك الحديديـة والبنيـة التحتيـة العسـكرية أو المنشـآت، كأمثلـة عـلى الممتلـكات العامـة. يتـم تقسـيم الممتلـكات العامـة بشـكل عـام بـين الممتلـكات الوطنيـة والممتلـكات البلديـة.

تنقسـم مسـؤولية إدارة الأراضي العامـة بـين عـدة وزارات. عـلى سـبيل المثـال، وزارة الأشـغال العامـة والنقـل هـي المسـؤولة عـن صيانـة الطـرق الرئيسـية وحـق الطريـق للسـكك الحديديـة، فضلاً عـن الأمـلاك العامـة البحريـة، بمـا في ذلـك الموانـئ والمحطـات البحريـة، في حـين أن وزارة الطاقـة والميـاه هـي المسـؤولة عـن المجـاري المائيـة والأنهـار الجوفيـة والينابيـع والأنهـار وضفـاف الأنهـار (الجـدول ٦-٧).

جدول ٦-٧. توزع المسؤوليات المتعلقة بإدارة الأراضي

الجهة / المسؤولية	وزارة الأشغال العامة والنقل (المديرية العامة للتنظيم المدني)	وزارة البيئة	وزارة الزراعة	وزارة الثقافة (المديرية العامة للاثار)	وزارة الطاقة والمياه	وزارة الداخلية والبلديات	مجلس الإنماء والإعمار	الأوقاف الدينية
الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية	X[1]						X[2]	
إدارة المناطق المحمية		X[3]	X[4]					
ادارة الغابات		X[3]	X[4]					
قوانين التنظيم المدني	X[1]							
الأملاك العامة البحرية (المنطقة الساحلية)	X[1]							
حماية التراث الثقافي				X[5]				X[6]
حماية الأنهار والمجاري المائية	X[1]	X[3]			X[7]			
إدارة الأوقاف الدينية								X[6]
قطاع المقالع		X[3]			X[7]	X[8]		

١ المديرية العامة للتنظيم المدني هـي أول سـلطة مسـؤولة عـن تطويـر الأنظمـة المدنيـة وتنسـيق أنشـطة التخطيـط المـدني (المرسـوم ١٩٩٧/١٠٤٩٠). يتـم إعـداد الخطـط التوجيهيـة الرئيسـية ومراجعتهـا مـن قبـل المديريـة العامـة للتنظيـم المـدني، ثـم تقديمهـا إلى البلديـة المرتبطـة (التـي لديهـا شـهر واحـد للاسـتعلام عـن أي اعتراضـات) قبـل الانتقـال إلى المجلـس الأعـلى للتنظيـم المـدني للموافقـة عليهـا وإلى مجلـس الـوزراء للمصادقـة عليهـا

٢ مجلـس الإنمـاء والإعـمار مؤسسـة عامـة تأسسـت بموجـب المرسـوم التشريعـي ١٩٧٧/٥. وهـي مسـؤولة عـن جميـع مشـاريع البنيـة التحتيـة الكـبرى. في عـام ٢٠٠٥، أعـد مجلـس الإنمـاء والإعـمار الخطـة الشـاملة لترتيـب الأراضي اللبنانيـة التـي وافـق عليهـا مجلـس الـوزراء لاحقًـا بموجـب المرسـوم ٢٠٠٩/٢٣٦٦

٣ تـم تحديـد مهـام وزارة البيئـة وتنظيمهـا بموجـب القانـون ٢٠٠٥/٦٩٠. تتمثـل مسـؤولياتها الرئيسـية في تحديـد الظـروف البيئيـة لحمايـة اسـتخدام الأراضي ومـوارد الأرض، بالإضافـة إلى مراجعـة وتقديـم موقـف بشـأن تقييـم الأثـر البيئـي والتقييـم البيئـي الاسـتراتيجي قبـل الموافقـة عـلى أي مشروع/خطـة

٤ دائـرة الغابـات والمـوارد الطبيعيـة التابعـة لمديريـة التنميـة الريفيـة والمـوارد الطبيعيـة في وزارة الزراعـة تديـر مناطـق الغابـات. يوجـد في لبنـان قانونـان متداخـلان بشـأن الغابـات: (١) قانـون الغابـات لعـام ١٩٤٩ و(٢) قانـون حمايـة الغابـات، القانـون ١٩٩١/٨٥ المعـدل بالقانـون ١٩٩٦/٥٥٨

٥ تعمـل المديريـة العامـة للآثـار تحـت سـلطة وزارة الثقافـة، وهـي مسـؤولة عـن تنفيـذ الأنظمـة المتعلقـة بالآثـار (القـرار ١٦٦/ل.ر. للعـام ١٩٣٣ وتعديلاتـه)، والبقايـا الأثريـة، فضلاً عـن الآثـار التقليديـة أو التاريخيـة

٦ تمتلـك الأوقـاف الدينيـة حـوالي ٣٥٪ (بيانـات غـير منشـورة) مـن الأراضي اللبنانيـة (MoE/UNDP/ECODIT, 2011). لـدى سـلطات كل طائفـة دينيـة معـترف بهـا في لبنـان وحـدة مسـؤولة عـن إدارة ممتلكاتهـم

٧ وزارة الطاقـة والميـاه هـي المسـؤولة عـن قطـاع الميـاه بموجـب القانـون ٢٠٠٠/٢٢١. يجـب أن تضمـن حمايـة المـوارد المائيـة والتدخـل إذا كانـت مهـددة بالبنـاء أو المقالـع أو أي نشـاط آخـر قـد يـؤدي إلى تلـوث البحـيرات والأنهـار والميـاه الجوفيـة.

٨ يحـدد المرسـوم ٢٠٠٠/٤٠٨٢ تنظيـم وزارة الداخليـة والبلديـات. تشـارك البلديـات واتحـادات البلديـات والمحافظـين والقائمقامـين جميعهـا في عمليـات السـماح بالبنـاء والمقالـع تحـت مسـؤولية وزارة الداخليـة والبلديـات.

٢,٣,٦ التشريع للمحافظة على المواقع المحمية

التشريع الأول المتعلق بالمحافظة على المواقع المحمية في لبنان هو قانون عام ١٩٣٩ الذي يحتوي على قائمة بالمواقع الطبيعية والمعالم ذات الأهمية العامة لقيمتها الجمالية أو السياحية. في ذلك الوقت، كان هذا التشريع يخضع لسلطة وزارة الاقتصاد الوطني. كان النص بمثابة الأساس القانوني لتعيين المناطق المحمية الأولى في عام ١٩٤٢، عندما أنشأت الحكومة اللبنانية ثمانية مواقع محمية وفقًا للمرسوم ٤٣٤ - انظر تعريف المنطقة المحمية في المربع ٦-٨. كانت هذه المواقع المحمية متنوعة تمامًا، بدءًا من الحدائق المدنية (حرش بيروت)، إلى الينابيع (نبع اللبن)، والمواقع الطبيعية (بحيرة اليمونة وجسر كفردبيان الطبيعي)، والغابات (غابة الصنوبر بولونيا، وغابة البلوط المروج، وأرز بشري) والآثار التاريخية (معبد بعلبك، دير القلعة).

مربّع ٦-٨. ما هي المنطقة المحمية؟

المنطقة المحمية هي مساحة جغرافية محددة بوضوح، معترف بها ومخصصة ومدارة، من خلال وسائل قانونية أو غيرها من الوسائل الفعالة، لتحقيق الحفاظ على الطبيعة على المدى الطويل مع خدمات النظام الإيكولوجي المرتبطة بها والقيم الثقافية (Dudley and Stolton, 2008).

وفقًا للقانون ٢٠١٩/١٣٠، المناطق المحمية هي مواقع تتميز بتنوعها البيولوجي، أو بأهمية المواقع البيئية أو الجيولوجية أو الجيومورفولوجية أو الأنثروبولوجية أو الثقافية، بما في ذلك الأراضي الرطبة والمناطق الجبلية والغابات والأراضي الحرجية والجزر والسهول والسواحل، المياه الإقليمية أو أي نظام بيئي آخر يوفر، على سبيل المثال لا الحصر، الخدمات التالية:

١. حماية عناصر التنوع البيولوجي، وخاصة تلك المهددة بالانقراض، النادرة أو المميزة أو الفريدة.
٢. استعادة الثروة الطبيعية للتنوع البيولوجي.
٣. الحفاظ على النظم البيئية.
٤. حماية الطيور والحيوانات المأهولة والمهاجرة.
٥. الحفاظ على المناظر الطبيعية والسمات الطبيعية المميزة.

يحدد القانون ٢٠١٩/١٣٠ أربع فئات من الحماية: (١) المحميات الطبيعية، (٢) المواقع الطبيعية، (٣) المنتزهات الطبيعية، و(٤) الحمى (لمزيد من التفاصيل حول هذه الفئات، يرجى الرجوع إلى القسم ٢,٤,٦). تم الإعلان عن مناطق محمية إضافية مثل المواقع السياحية والمعالم الثقافية والغابات من قبل سلطات مختلفة.

أصدرت وزارة السياحة قرارات تتعلق بالقرى أو المستوطنات المأهولة ومعالم معينة (مثل بني صعب (القرار ١٩٩٩/٦٣٤) وجبعا (القرار ٢٠٠٤/٢٦٦). وتشارك وزارة الثقافة أيضًا في قضايا مواقع التراث العالمي المصنفة من قبل منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونيسكو)، ويمكن أن تشمل هذه المواقع الطبيعية أو الاصطناعية.

ينص قانون الغابات (القانون ١٩٩١/٨٥)، المعدل في عام ١٩٩٦ (القانون ٥٥٨)، على حماية جميع غابات الأرز، والتنوب، والسرو، والبلوط، والعرعر، وغيرها من الغابات في لبنان بقرار من وزارة الزراعة. بناءً على قانون الغابات المعدل، أعلنت وزارة الزراعة عن ١٣ غابة محمية بين عامي ١٩٩٦ و١٩٩٧. بعض المواقع لديها قرارات متداخلة، مثل القموعة (عكار) التي صدر بشأنها قراران، قرار وزارة الزراعة رقم ١/٥٨٨ لعام ١٩٩٦ بإعلانها غابة محمية، وقرار وزارة البيئة رقم ١/١٩ لعام ٢٠٠٢ الذي صنّفها كمنطقة محمية طبيعية. وفي عام ٢٠٠٨، أعلنت وزارة الزراعة عن الغابة المحمية في جبل موسى (القرار ١/٣٩٩ لعام ٢٠٠٨) قبل إعلان المنطقة كموقع طبيعي (المرسوم رقم ٢٠١٢/٧٤٩٤).

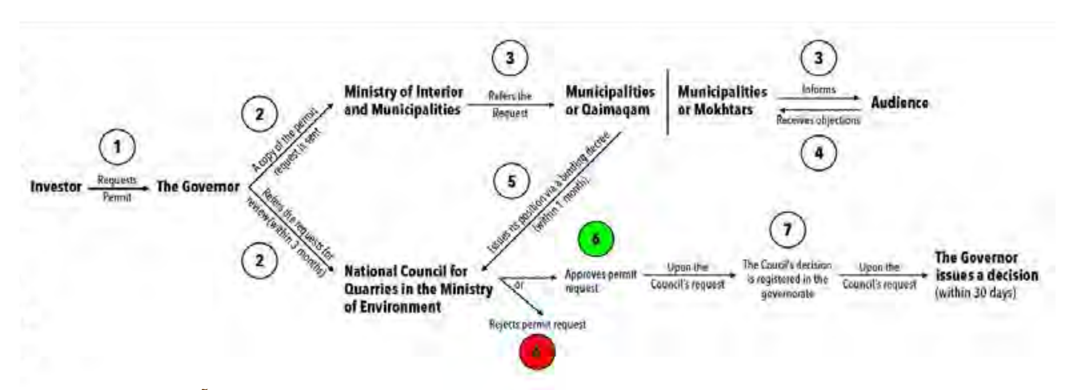
حصلت العديد من المواقع الطبيعية المحمية في لبنان أيضًا على تصنيفات دولية بما في ذلك مناطق الطيور المهمة ومواقع رامسار والمناطق المحمية الخاصة ذات الأهمية المتوسطية ومحميات المحيط الحيوي التابعة لليونسكو ومواقع التراث العالمي.

يتم تقاسم مسؤولية وإدارة المواقع بين العديد من المؤسسات والهيئات العامة، ولا سيما وزارة الزراعة ووزارة البيئة. للحصول على قائمة كاملة بالمناطق المحمية في لبنان، راجع الفصل ٥ - فصل النظم البيئية.

٣,٣,٦ تشريعات المقالع المؤثرة على موارد الأرض

تتضمن عملية الموافقة القانونية للمقالع العديد من الأطراف: المحافظ، ووزارة البيئة (من خلال المجلس الوطني للمقالع ووزارة الداخلية والبلديات والبلديات أو القائمقام) (الصورة ٦-١٥).

يعتبر المرسوم رقم ٢٠٠٢/٨٨٠٣ وتعديلاته المصادر الرئيسية للتشريعات التي تحدد إجراءات ترخيص المقالع والكسارات وتشغيلها وإدارتها وإعادة تأهيلها. كما أنشأ المرسوم المجلس الوطني للمقالع والكسارات (الذي تم تحديد نظامه الداخلي بموجب المرسوم ٢٠٠٢/٩٢٢٢)، والذي يضم ممثلين من تسع هيئات عامة ويرأسه وزير البيئة. قدم المخطط التوجيهي الوطني للمقالع، وحدد في الأصل أربع مناطق: (١) عرسال في بعلبك، (٢) الطفيل وعين الجوز في بعلبك، (٣) ينطا وعيتا الفخار في راشيا و(٤) قوسايا ودير الغزال في زحلة. تقع جميع هذه المناطق في سلسلة جبال لبنان الشرقية وتغطي حوالي ١٦٣ كلم^2 (MoE/UNDP/ECODIT, 2011). تم توسيع هذه المناطق لاحقًا بموجب المرسوم رقم ٢٠٠٩/١٧٣٥ بإضافة ١٢



صورة ٦-١٥. آلية ترخيص المقالع

المصدر: Public Works Studio, 2019

ملاحظة: تنطبق الخطوات ٣ و٤ و٥ إذا كانت هناك بلدية (أو اتحاد بلديات)؛ إذا لم تكن البلدية موجودة، فإن سلطة قبول أو رفض الموافقة على المستند إلى المشغل تعود إلى القائمقام.

منطقة جديدة وتوسيع إجمالي مناطق المقالع إلى ٢٣٧ كلم[٢]. يتطلب المرسوم من مشغلي المقالع إعادة تأهيل الموقع على نفقة المالك من خلال المصاطب وإعادة الزرع بعد الإغلاق. كما أنه يدخل البلديات المحلية في عملية الترخيص، ويفرض غرامات على عدم الالتزام ويتطلب من المالكين تقديم ضمان مصرفي لضمان إعادة تأهيل المقلع. في عام ٢٠١٧، أصدرت وزارة البيئة ووزير المالية القرار المشترك ١/١٧٩ الذي يحدد إجراءات مصادرة هذه الضمانات المصرفية من قبل وزارة البيئة.

أصدرت وزارة البيئة عدة قرارات تتعلق بقطاع المقالع على النحو المبين أدناه:

- القرار ١/٤٨ عام ٢٠٠٩ يحدد آلية الترخيص لتأهيل الكسارات.
- تحدد القرارات ١/٥٢ إلى ١/٥٧ عام ٢٠١١ شروط الترخيص والمستندات المطلوبة لمختلف أنواع المقالع والكسارات (الحجر والحصى الهش والرمل والصخور والحصى الفسيفسائي) (راجع التشريع المذكور في نهاية هذا الفصل).
- يحدد القرار ١/١٩٠ عام ٢٠١٨ شروط الترخيص والمستندات المطلوبة لاستغلال "المقالع الصغيرة"، التي تم تعريفها على أنها مواقع تقتصر على استخراج ٤٠ م^3 في اليوم من المواد المحظور بيعها.

بعد تقديم المستندات المطلوبة، يمكن لمالك المقلع و/أو المُشغل الحصول على ترخيص مقلع يمتد حتى خمس سنوات. يجتمع المجلس الوطني للمقالع والكسارات بشكل دوري لمراجعة طلبات الترخيص والموافقة عليها و/أو رفضها. منذ التعديل الأخير للمرسوم ٢٠٠٢/٨٨٠٣ وتعديلاته (المرسوم ٢٠٠٩/١٧٣٥)، تم تعيين لجنة وزارية مع كل تشكيل حكومي تقريبًا لتنظيم و/أو تنسيق قطاع المقالع بشكل أفضل. إلا أنه نتج عن اثنين فقط عن مقترحات ملموسة. الأول هو مشروع المخطط التوجيهي للمقالع التي تم نقلها إلى مجلس الوزراء في عام ٢٠١٣؛ لم تتم مناقشة هذه الخطة أو الموافقة عليها من قبل مجلس الوزراء بسبب استقالة الحكومة، والثانية بعد موجز سياسات قطاع الإدارة المتكاملة للمقالع والكسارات (تمت الموافقة عليه بموجب قرار مجلس الوزراء رقم ٤٥ تاريخ ٢٠١٩/٣/٢١)، كانت مسودة الخطة الرئيسية التي أعدتها وزارة البيئة في أيلول ٢٠١٩ والتي تمت الموافقة عليها بموجب قرار مجلس الوزراء رقم ١ بتاريخ ٢٠١٩/٠٩/١٧ بدون الخريطة المقترحة (راجع القسم ٤،٤،٦ لمزيد من التفاصيل).

في عام ٢٠٢٠، أصدر مجلس الوزراء المرسوم ٦٥٦٩ بناءً على قانون الموازنة ٢٠١٩/١٤٤ لمديرية الشؤون الجغرافية في الجيش اللبناني لمسح وتوثيق جميع مقالع الصخور أو الرمال ومواقع الاستخراج النشطة وغير النشطة. كما شكل المرسوم لجنة وزارية للإشراف على هذه العمليات وتسهيلها، يرأسها مدير الشؤون الجغرافية وتتكون من أعضاء مختلفين من مديرية الشؤون الجغرافية ووزارة المالية ووزارة الداخلية والبلديات ووزارة البيئة. بالإضافة إلى ذلك، فإنه يحدد الرسوم التي سيتم تحصيلها من المالكين والمستثمرين بما في ذلك كلفة التدهور البيئي، وكلفة إعادة تأهيل الموقع المتدهور، والرسوم الإضافية لوزارة المالية في حالة تجاوز المساحة المستغلة المساحة المدفوعة في البداية، ورسوم الغرامات المتأخرة عن السداد، وكذلك للعمل دون الحصول على الترخيص المطلوب، أو مخالفة شروط الترخيص الذي تم الحصول عليه.

٤،٦ إجراءات مختارة لموارد الأرض

تـم اتخـاذ الاسـتجابات الأكـثر أهميـة لقضايـا الأراضي في العقـد المـاضي مـن قبـل هيئـات الإدارة العامـة بالشراكـة مـع المنظـمات الدوليـة والمنظـمات غـير الحكوميـة. تصـف الأقسـام التاليـة الاسـتجابات المختـارة المتعلقـة بـالإدارة المسـتدامة لـلأراضي، وإدارة المناطـق المحميـة وإعـادة التحريـج.

١،٤،٦ الإدارة المستدامة للأراضي

يشـمل نهـج الإدارة المسـتدامة لـلأراضي جميـع المـوارد البيئيـة لمنطقـة جغرافيـة معينـة بمـا في ذلـك التربـة والغابـات والميـاه للحفـاظ عـلى التـوازن بـين الاسـتغلال البـشري وتجديـد هـذه المـوارد. نشـطت وزارة البيئـة في تعزيـز ودمـج الإدارة المسـتدامة لـلأراضي مـن خـلال مشـاريع مثـل الإدارة المسـتدامة لـلأراضي في حـوض القرعـون (المربـع ٦-٩) ومـشروع تحييـد تدهـور الأراضي للمناظـر الطبيعيـة الجبليـة في لبنـان (المربـع ٦-١٠).

مربّع ٦-٩. مشروع الإدارة المستدامة للأراضي في حوض القرعون (٢٠١٦-٢٠٢١)

بتمويـل مـن مرفـق البيئـة العالمـي وتنفيـذ مـن قبـل برنامـج الأمـم المتحـدة الإنمـائي بالشراكـة مـع وزارة البيئـة، يهـدف مـشروع الإدارة المسـتدامة لـلأراضي في حـوض القرعـون إلى تضمـين اعتبـارات الاسـتدامة في تخطيـط اسـتخدام الأراضي وأنشـطة التنميـة في محافظـة البقـاع، كذلـك إلى إعـادة تشـكيل الأراضي وإدارة المـوارد الطبيعيـة للتخفيـف مـن تدهـور الأراضي، والحفـاظ عـلى خدمـات النظـم البيئيـة الحاليـة وتحسـين سـبل العيـش في المناطـق المسـتهدفة. تتمثـل الأهـداف المحـددة للمـشروع في تطويـر أدوات مؤسسـاتية أوليـة لتزويـد الـوزارات والإدارات المختلفـة بالوسـائل والآليـات المناسـبة لتعزيـز الاسـتخدام المسـتدام لـلأراضي بمـا يخـدم مصلحـة أصحـاب الأراضي والمزارعـين والمجتمعـات. يقـدم المـشروع مثـالاً لعمليـة التخطيـط حيـث يتـم إجـراء نظـرة عامـة شـاملة للمنطقـة، وتبلـغ ذروتهـا في وضـع مخطـط توجيهـي تتـم الموافقـة عليـه بمرسـوم، بهـدف رئيـسي هـو بنـاء "رؤيـة إقليميـة" طويلـة المـدى مرتبطـة بالقطاعـات الإنتاجيـة ذات الأولويـة والمـوارد المتاحـة. كانـت الرؤيـة مصحوبـة بوضـع خطـة عمـل للتنميـة المحليـة تقـترح قائمـة بالإجـراءات قصـيرة ومتوسـطة وطويلـة المـدى مـن أجـل التنميـة المسـتدامة. ثـم تبـع ذلـك تطويـر المخططـات التوجيهيـة التفصيليـة التـي تعكـس أحـكام المخطـط التوجيهـي الرئيـسي، بمـا في ذلـك خطـة تقسـيم المناطـق؛ وكذلـك أنظمـة البنـاء (معامـلات البنـاء وانظمـة البنـاء واسـتخدام الأراضي). كـما تـم إجـراء التقييـم البيئـي الإسـتراتيجي لإعـلام عمليـة التخطيـط بشـكل اسـتباقي بالفـرص والقيـود الخاصـة بالتنميـة، وتوجيـه عمليـة التخطيـط نحـو حلـول أكـثر اسـتدامة مـن خـلال تطويـر بديـل صديـق للبيئـة، وكذلـك المسـاعدة في تجنـب تصـور أن التقييـم البيئـي هـو عائـق أمـام التنميـة.

وبنـاءً عليـه، سـمحت هـذه المبـادرة بالجمـع بـين المناهـج التحليليـة والتشـاركية التـي تهـدف إلى دمـج الاعتبـارات البيئيـة في عمليـات التخطيـط. وبالتـالي، يمكـن أن تصبـح حمايـة مـوارد الأرض عامـلاً متأصـلاً في قـرارات التخطيـط.

مربّع ٦-١٠. مـشروع تحييـد تدهـور الأراضي للمناظـر الطبيعيـة الجبليـة في لبنـان (٢٠١٩-٢٠٢٤)

يهـدف مـشروع تحييـد تدهـور الأراضي للمناظـر الطبيعيـة الجبليـة في لبنـان إلى إعـادة تأهيـل الأراضي المتدهـورة ومنـع المزيـد مـن التدهـور في المناطـق الجبليـة في لبنـان. يتـم تمويـل المـشروع مـن قبـل مرفـق البيئـة العالميـة وتنفيـذه مـن قبـل برنامـج الأمـم المتحـدة الإنمـائي بالشراكـة مـع وزارة البيئـة.

مـن خـلال هـذا المـشروع، يتـم اختبـار ممارسـات إعـادة التأهيـل مـن حيـث الفعاليـة الفنيـة والكلفـة، والفوائـد التـي تعـود عـلى الزراعـة والمراعـي الجبليـة وقطاعـات الغابـات وقطـاع المقالـع والسـياحة البيئيـة وقطاعـات الترفيـه في الهـواء الطلـق. سـيتم تحقيـق المنـع مـن خـلال التخطيـط الشـامل لاسـتخدام الأراضي ورصـد الالتـزام بالـشروط المحـددة وتطبيقهـا.

يهـدف المـشروع أيضًـا إلى توضيـح الأدوار وتعزيـز القـدرات لا سـيما عـلى مسـتوى الحكومـة المحليـة لمعالجـة التنـوع البيولوجـي والسـلع والخدمـات الرئيسـية للنظـام الإيكولوجـي لإعـلام قـرارات التخطيـط والترخيـص. سـيتم مراجعـة السـياق المؤسسـاتي والتنظيمـي وتعزيـزه للحـد مـن تدهـور الغابـات والمراعـي والأراضي الزراعيـة.

أخـيراً، سـيعمل المـشروع عـلى تطويـر آليـات تمويـل جديـدة لـلإدارة المسـتدامة لـلأراضي وإدارة الغابـات اسـتناداً إلى أفضـل الممارسـات الدوليـة ومنصـة إدارة المعرفـة لتسـهيل الاسـتدامة والتكـرار والارتقـاء بالممارسـات الجديـدة التـي تـؤدي إلى تحييـد تدهـور الأراضي. لتجريـب هـذا النهـج، سـيركز المـشروع عـلى منطقتـي عـكار وجبيـل وتطبيـق منهجيـات علاجيـة مقارنـة لإعـادة الأراضي الجبليـة إلى وظائفهـا البيئيـة القيمـة، مثـل الإنتاجيـة الزراعيـة المسـتدامة وموائـل التنـوع البيولوجـي وخدمـات النظـام البيئـي.

٢،٤،٦ تشريـع لإعـادة تنظيـم نظـام المناطـق المحميـة في لبنــان

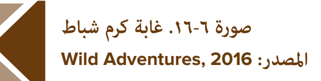
في عـام ٢٠١٩، وافـق البرلمـان عـلى القانـون رقـم ١٣٠، الـذي أدخل نظـام تصنيـف وطنـي ينطبـق عـلى أي منطقـة محميـة جديـدة. وتتمثـل أهدافـه في: حمايـة التنـوع البيولوجـي، وخاصـة الأنـواع المهـددة أو الفريـدة مـن نوعهـا، واسـتعادة التنـوع البيولوجـي المفقـود، والحفـاظ عـلى النظـم البيئيـة، وحمايـة أنـواع الطيـور، والحفـاظ عـلى المناظـر الطبيعيـة والسـمات الطبيعيـة المميـزة.

حـددت أربـع فئـات مـن المحميـات في هـذا القانـون وهـي عـلى النحـو التـالي:

- **محميـة طبيعيـة:** منطقـة بريـة أو بحريـة تتطلـب حمايـة لنظمهـا البيئيـة وموائلهـا للحفـاظ عـلى الأنـواع ذات الأهميـة الخاصـة (المعرضـة للخطـر أو المهـددة بالانقـراض) أو السـمات الطبيعيـة والنظـم الإيكولوجيـة والموائـل (الصـورة ٦-١٦). وهـي محميـة بموجـب القانـون إذا كانـت موجـودة عـلى أراضي الدولـة أو البلديـة أو بموجـب مرسـوم بعـد اقتراح مـن وزارة البيئـة في حالـة الأراضي المملوكـة ملكيـة خاصـة. إذا تـم إنشـاء المحميـة الطبيعيـة عـلى ملكيـة خاصـة، فيجـب الحصـول عـلى موافقـة المالـك. في حالـة عـدم موافقـة المالـك، يجـوز لـوزارة البيئـة أن تطلـب الاسـتحواذ عـلى العقـار للمنفعـة البيئيـة العامـة، والتـي سـيتم تعويـض المالـك عنهـا. بمجـرد إعلانهـا، سـتتم حمايـة المنطقـة لمـدة ٢٠ عامًـا عـلى الأقـل.

- **منتزه طبيعي:** تخصيص أراضٍ ريفية شاسعة، مأهولة جزئيًا، حيث جعلتها العلاقة بين الإنسان والطبيعة على مر السنين مكانًا متميزًا لقيمتها الجمالية أو البيئية أو الثقافية. تتمتع في معظم الحالات بتنوع بيولوجي عالٍ ولديها تراث طبيعي وثقافي وخصائص طبيعية مميزة على المستوى الوطني ما يجعلها تستحق الحماية على المدى الطويل. تشمل الحديقة الطبيعية منطقة أو أكثر من مناطق الإدارة الخاضعة للرقابة ومنطقة أو مناطق التنمية المستدامة. قد تشمل هذه المناطق الثلاث فئة واحدة أو عدة فئات من المناطق المحمية أو المناطق المعينة لتصبح مناطق محمية. يتم تأسيسها بموجب مرسوم صادر عن مجلس الوزراء بناءً على اقتراح من وزيري الداخلية والبلديات والبيئة بناءً على طلب البلديات المعنية و/أو اتحادات البلديات.
- **موقع المعالم الطبيعية:** منطقة تحتوي على معلم بارز أو سمة ذات أهمية طبيعية أو ثقافية يجب حمايتها نظرًا لندرتها أو طابعها التمثيلي أو صفاتها الجمالية. يتم تصنيف هذه المواقع بموجب مرسوم بناءً على اقتراح وزارة البيئة.
- **حمى:** موقع محمي يضم نظامًا بيئيًا طبيعيًا له تنوع بيولوجي مهم وخدمات بيئية وقيم ثقافية. يتميز الموقع بالحماية الطوعية لنظمه البيئية والموائل الطبيعية والقيم الثقافية المرتبطة به عن طريق نظام تقليدي لإدارة الموارد الطبيعية من قبل المجتمعات المحلية بناءً على المهارات النموذجية لهؤلاء السكان المحليين. يقع قرار إنشاء حمى على عاتق المجالس البلدية. في حالة المناطق التي لا توجد فيها بلديات، يكون القرار هو قرار القائمقام بناءً على اقتراح مختار المنطقة. نفس الكيانات هي التي تقرر إدارة الحمى.





صورة ٦-١٦. غابة كرم شباط
المصدر: Wild Adventures, 2016

على الرغم من أن القانون يحدد جميع الأنواع الأربعة للمناطق المحمية، إلا أنه يصف فقط عملية إدارة المحمية الطبيعية. ووفقًا لهذه العملية، تتم إدارة كل محمية من قبل لجنة من المتطوعين يتم تعيينها بقرار من وزير البيئة وتكون صالحة لمدة ٣ سنوات. تتمتع كل لجنة باستقلال إداري ومالي وتقترح خطة إدارة للمحمية. تخصص وزارة البيئة ميزانية المحمية وتوافق على خطة إدارتها. قد تمنح وزارة البيئة الإذن بالأنشطة داخل المحميات بناءً على مقترحات من لجنة إدارتها، مرفقة بتقييم الأثر البيئي أو الفحص البيئي المبدئي الموافق عليه من قبل وزارة البيئة. تدار الإيرادات الناتجة عن تذاكر الدخول والأنشطة الأخرى في المنطقة المحمية مباشرة من قبل لجنة المتطوعين لصيانة المحمية والمحافظة عليها.

٣,٤,٦ جهود إعادة التحريج

تحظى إعادة التحريج، الآن أكثر من أي وقت مضى، على مستوى العالم باهتمام خاص مستمد من أهميتها في التخفيف من تغير المناخ عن طريق عزل ثاني أكسيد الكربون وتقليل البصمة الكربونية للبلد. انخرط لبنان في تحسين استراتيجيته الخاصة بإعادة التحريج وتنفيذها لمواكبة الاتجاه العالمي. طورت كل من وزارة البيئة ووزارة الزراعة برامج إعادة التحريج الواردة أدناه.

١,٣,٤,٦ خطة وزارة البيئة الوطنية لإعادة التحريج

في عام ٢٠٠٠، طورت وزارة البيئة الخطة الوطنية لإعادة التحريج، وهي خطة مدتها ١٠ سنوات لإعادة تأهيل أراضي الغابات المتدهورة من خلال إعادة التحريج باستخدام أشجار الغابات المحلية. تناولت الخطة الموارد الوراثية للغابات من خلال اختيار أنواع الغابات التي تخدم المتطلبات البيئية والاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية. في مرحلته الأولى (٢٠٠٠-٢٠٠٤)، أعيد تشجير ٣٠٠ هكتار بأنواع محلية بكثافة ٨٠٠ نبتة/هكتار. تضمنت المرحلة الثانية (٢٠٠٥) إعادة تشجير ٣٠٠ هكتار أخرى؛ لكن كانت التحديات المحدودة رادعة، من بينها حرب عام ٢٠٠٦، والألغام الأرضية ونقص الموارد المالية.

تم ضمان متابعة فنية في ٢٠٠٩-٢٠١٤، من خلال مشروع "حماية واستعادة موارد الغابات في لبنان" الممول من مرفق البيئة العالمية من خلال برنامج الأمم المتحدة الإنمائي والمنفذ من قبل وزارة البيئة. كان هدف المشروع هو خلق بيئة مؤاتية وبناء القدرات للإدارة المستدامة للأراضي. أسفر المشروع عن ١) إطار إداري وقدرات لحماية واستعادة مناطق

الغابات المتدهورة، ٢) مجموعة من التقنيات والأدوات المبتكرة لإعادة تأهيل الغابات والأراضي الحرجية، وإدارتها المستدامة اللاحقة، فضلاً عن السياسات والممارسات المناسبة، ٣) الرصد والتعلم وردود الفعل التكيفية بشأن الإدارة المستدامة للأراضي (MoE/GEF/UNDP, 2009-2014).

٢,٣,٤,٦ برنامج ٤٠ مليون شجرة لوزارة الزراعة

تعريف الاستراتيجية

في ١٣ كانون الثاني٢٠١٢، أطلقت الحكومة اللبنانية برنامج ٤٠ مليون شجرة. يهدف البرنامج إلى زراعة ٤٠ مليون شجرة حرجية في ٧٠٠٠٠ هكتار من الأراضي العامة من أجل زيادة الغطاء الحرجي في لبنان من ١٣٪ إلى ٢٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠؛ من المتوقع أن تحدث تأثيرات اقتصادية واجتماعية وبيئية أساسية لأنها تؤدي إلى توسيع وظائف الغابات، وتكييف النظم البيئية والغابات والزراعة مع تغير المناخ، وإنشاء مواقع ذات قدرة إنتاج محسنة، وتعزيز شراكة القطاعين العام والخاص كصورة عن الحوكمة الجيدة (AFDC, 2019). بدعم من رئيس مجلس الوزراء، أنشأت وزارة الزراعة لجنة مشتركة بين الوزارات للإشراف على تطوير البرنامج وتنفيذه. في عام ٢٠١٣، وبدعم من منظمة الأغذية والزراعة، طورت وزارة الزراعة خارطة الطريق ٢٠٣٠: دليل عملي لزيادة الغطاء الحرجي بنسبة ٧٪ في لبنان.

كما طورت وزارة الزراعة استراتيجية للفترة ٢٠١٥-٢٠١٩ تهدف إلى زيادة الغطاء الحرجي بنسبة ٥٪ بحلول عام ٢٠١٩، وإنشاء مناطق غابات ومراعي لتطبيق خطط الإدارة المستدامة (AFDC, 2019). تحدد هذه الاستراتيجية من بين التحديات المواجهة ضمان الإدارة المستدامة واستخدام الموارد الطبيعية للاستجابة لتأثيرات تغير المناخ، وتدهور الأراضي، والرعي الجائر، ونمط المحاصيل غير المناسب، والاستغلال المفرط لموارد الغابات ومصايد الأسماك. على الرغم من أن الاستراتيجية لا تتضمن مؤشرات للرصد والتقييم، إلا أنها توفر مصدرًا للتحقق من الأهداف المتعلقة بتعزيز أداء وإنتاجية قطاع الزراعة (AFDC et al., 2019). من ناحية أخرى، تتكامل الاستراتيجية مع مفهوم استعادة النظام البيئي للهدف الوطني رقم ٩ من الإستراتيجية وخطة العمل الوطنية للتنوع البيولوجي ٢٠١٦، الذي يدعم في المقام الأول تجديد واستعادة النظم البيئية تحت ضغوط التدهور من مختلف أشكال الضرر والاستغلال، مثل المقالع والحرائق (MoE/UNEP/GEF,2016).

بالإضافة إلى ذلك، أطلقت وزارة الزراعة في حزيران ٢٠١٥ البرنامج الوطني للغابات، وهو الأداة الرئيسية لسياسة الغابات الوطنية للعقد ٢٠١٥-٢٠٢٥. ويحدد البرنامج الوطني للغابات تدخلات الحكومة في قطاع الغابات وخارجه، بهدف الإدارة المستدامة للموارد الحرجية اللبنانية، مع تحديد آليات التنسيق والتعاون بين جميع القطاعات العامة والخاصة.

التنفيذ من خلال مشاريع إعادة التشجير والترميم

تم تطوير العديد من المشاريع لدعم تحقيق برنامج ٤٠ مليون شجرة؛ تضمنت غالباً عنصر إعادة التحريج المباشر أو الاستعادة وبناء القدرات أو المكون التنموي والتقني. يتم تفصيل بعضها أدناه (راجع أيضًا الملحق ٣).

- يهدف مشروع الإدارة المتكاملة للأراضي في حوض القرعون القائم إلى استعادة ٣٠٠ هكتار من الغابات في مناطق زحلة وراشيا والبقاع الغربي. وركزت الجولة الأولى على ترميم ١١٤ هكتاراً في قضاء راشيا وممر النهر الممتد من عميق إلى كفرزبد. كما ساعد في تحديد المجالات ذات الأولوية لدعم ربط الغابات وعكس اتجاه تدهور الأراضي، وطور أدوات للإدارة المستدامة للغابات.
- في عام ٢٠١٧، بدأ مشروع PARSIFAL الممول من الوكالة الفرنسية للتنمية ويديره مجلس الإنماء والإعمار عملية إعادة تشجير ٨٠٠ هكتار من الأراضي في محافظتي البقاع وعكار.
- في عام ٢٠١٦، هدف مشروع التكيف الذكي للمناظر الطبيعية للغابات في المناطق الجبلية، بتمويل من مرفق البيئة العالمية وتنفيذ من منظمة الأغذية والزراعة ووزارة الزراعة، إلى استعادة ١٠٠٠ هكتار من الغابات وإدارة ١٠٠٠ هكتار أخرى بشكل مستدام. كما أنه يدعم تطوير ممارسات مبتكرة للإدارة المتكاملة للغابات وتقنيات استعادة الغابات؛ ووضع نهجا تشاركيا لإجراء خطط إعادة التحريج/التحريج وإدارة الغابات.
- في عام ٢٠١٦، تم إنشاء مشروع المركز الوطني للبذور الحرجية مع منظمة الأغذية والزراعة ووزارة الزراعة وهو موجود في المعهد اللبناني للبحوث الزراعية بهدف بناء قدرات الكوادر المتخصصة والتقنية وتمكينهم بخبرات عالية المستوى لضمان نوعية البذور، وتتبع أصل البذور، وتحسين عمليات تخزين البذور.
- في عام ٢٠١٥، دعمت منظمة الأغذية والزراعة وزارة الزراعة من خلال برنامج التعاون الفني لتعزيز البرنامج الوطني للتشجير/إعادة التحري، تنسيق البرنامج الوطني

للبحـوث الزراعيـة، والإشراف عـلى إعـادة التحريـج عـلى المسـتوى الميـداني، والقـدرة على الإدارة وإعـداد التقاريـر مـن خـلال تطويـر مناهـج التدريـب وتوفـير التدريـب لمهندسي مديريـة التنميـة الريفيـة والمـوارد الطبيعيـة وحـراس الأحـراج. كـما سـاعد في تطويـر آليـة لتعزيـز تعبئـة المـوارد الماليـة مـن القطـاع الخـاص والشـتات.

- في عـام ٢٠١٤، عـزز برنامـج الزراعـة والتنميـة الريفيـة، الممـول مـن الاتحـاد الأوروبي والمنفـذ مـن قبـل وزارة الزراعـة، التشـجير وإعـادة التحريـج. سـاعدت وزارة الزراعـة في وضـع خطـة رئيسـية تجريبيـة لإعـادة التحريـج بهـدف دعـم عمليـة إعـادة التحريـج الجاريـة، وتعزيـز الأسـس الفنيـة وتسـهيل أدوات صنـع القـرار لبرمجـة وتنظيـم وتنفيـذ وإدارة مشـاريع التشـجير وإعـادة التحريـج بمـا يتـماشى مـع برنامـج "٤٠ مليـون شـجرة". كـما خططـت لخطـة منـح لتشـجيع إجـراءات التشـارك في مجـال إعـادة التحريـج التـي تعـزز التعـاون مـع المنظـمات غـير الحكوميـة والبلديـات؛ وقّعـت ٦ منظـمات غـير حكوميـة و١٤ بلديـة عقـود منـح لتقديـم منافـع مبـاشرة وملموسـة في المناطـق المتأثـرة في الغالـب بالتدهـور/التصحـر وإزالـة الغابـات، ومعالجـة المجتمعـات الضعيفـة بشـكل أكـثر تحديـدًا. حـددت الزراعـة المبـاشرة لـ ١١٢ هكتـارًا، وإنشـاء نمـوذج الحوكمـة العلميـة والتقنيـة للممارسـات الجيـدة، ودعـم مشـاركة أصحـاب المصلحـة، النتائـج المتوقعـة لهـذه المنـح.
- أطلـق مـشروع آليـة اسـتعادة المناظـر الطبيعيـة للغابـات الـذي أطلقتـه منظمـة الأغذيـة والزراعـة في حزيـران ٢٠١٤، بهـدف دعـم الإجـراءات الوطنيـة لتحسـين اسـتعادة الغابـات والمناظـر الطبيعيـة، وتقديـم المشـورة للآليـات المسـتدامة لتمويـل احتياجـات الاسـتعادة، وتعزيـز الإطـار التشريعـي الذي يحكـم المناظـر الطبيعيـة. في المرحلـة الأولى (٢٠١٦-٢٠١٨)، نفذ المـشروع أنشـطة نموذجيـة لاسـتعادة المناظـر الطبيعيـة، ودعـم مـشروع التحريـج في لبنـان لإجـراء أعـمال الترميـم في المناطـق المعرضـة لتغـير المنـاخ، ووضـع أسـس الصنـدوق الوطنـي للغابـات. شـجعت المرحلـة الثانيـة (٢٠١٨-٢٠٢٠) التأسـيس القانـوني والمؤسسـاتي للصنـدوق الوطنـي للغابـات، ومراجعـة وتعديـل القانـون الوطنـي للغابـات، ونـشر المعرفـة الفنيـة، وكذلـك تطبيـق خطـط إدارة المراعـي المحـددة عـلى ١٠٠٠ هكتـار مـن المراعـي.

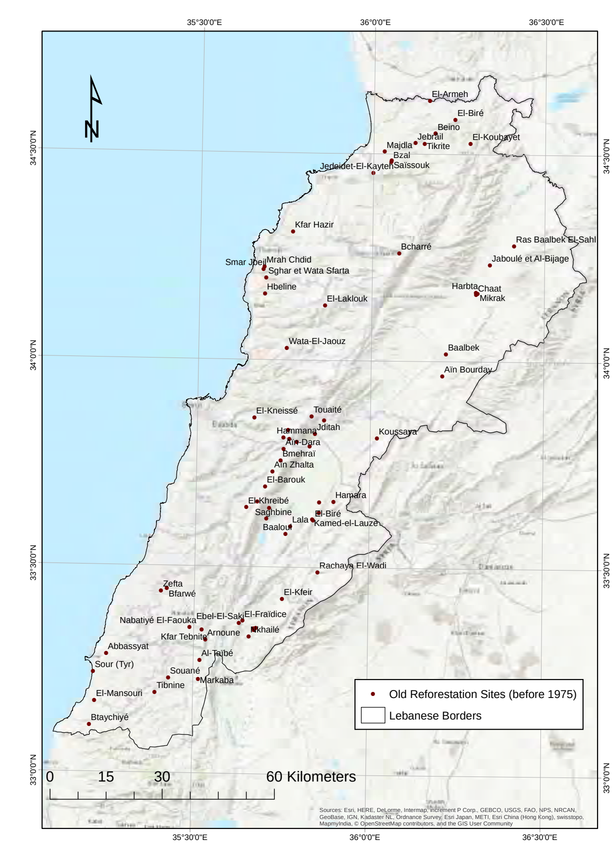
الهيئات المنفذة

شـاركت مجموعـة مـن أصحـاب المصلحـة مـن المنظـمات غـير الحكوميـة المتخصصـة إلى المنظـمات غـير الحكوميـة المحليـة ومنظـمات المجتمـع المـدني والمجتمعـات في تنفيـذ أنشـطة إعـادة التحريـج والاسـتعادة عـلى أرض الواقـع. فيـما يـلي بعض الأنشـطة ذات الصلـة لبعـض المنظـمات غـير الحكوميـة الرئيسـية (AFDC et al., 2019; MoE/GEF/UNDP, 2019; AFDC, 2019).

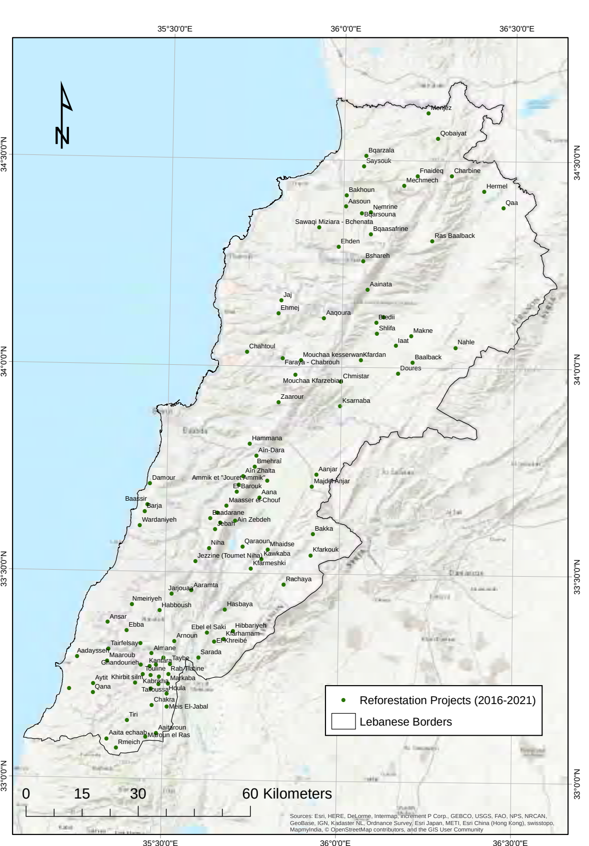
- تتبـع جمعيـة الـثروة الحرجيـة والتنميـة نهجـا شـاملا لإصلاح الغابـات منـذ عـام ٢٠٠٩؛ تضمـن دورة كاملـة مـن إعـادة التحريـج، مـن تقييـم الموقـع إلى إنتـاج الشـتلات، والغـرس، والمراقبـة اللاحقـة، واسـتبدال البـذور.
- قامـت جـذور لبنـان بمبـادرات إعـادة التشـجير في أجـزاء كثيرة مـن البـلاد وخاصـة المناطـق الجبليـة شـبه القاحلـة. كـما أدخلـت تقنيـة المبـارزة الفرديـة وطـورت تقنيـات الإنبـات في مختـبر إنبـات البـذور وحفظهـا في جامعـة القديـس يوسـف.
- زرع مـشروع التحريـج في لبنـان أكـثر مـن ٥٠٠ هكتـار مـن الأراضي العامـة لتوسـيع غابـات لبنـان مـن خلال نهـج مجتمعي وشراكات بـين القطاعـين العـام والخـاص. تـم اختيـار ثلاثـة ممـرات رئيسـية للعمـل عليهـا لربـط الغابـات: الممـر الشـمالي إهـدن إلى إهمـج، وممـر الشـوف، وممـر راشـيا. قـدم المـشروع أيضًـا الخـبرة الدوليـة في مجـال الغابـات، وتقنيـات إعـادة التحريـج المحسـنة، ووضـع بروتوكـولات لأفضـل الممارسـات.
- تركـز "Comité des Amis de la Forêt de Cèdres" أنشـطتها البيئيـة المتكاملـة في منطقـة بـشري. وقـد زرعـت ١١٠٠٠٠ شـجرة أرز عـلى مسـاحة ٤٣٨ هكتـارًا وأنشـأت خزانـات ميـاه لـري الشـتلات.

مـن المهـم أيضًـا الاعـتراف بالمسـاهمات الكبـيرة للعديـد مـن المنظـمات غـير الحكوميـة المحليـة والإقليميـة في دعـم مبـادرات إعـادة التحريـج وتنفيذهـا ومراقبتهـا.

تعـرض الصـورة ٦-١٧ الخرائـط التـي تـم تطويرهـا بواسـطة مـشروع التكيـف الـذكي للمناظـر الطبيعيـة للغابـات في المناطـق الجبليـة التابـع لـوزارة الزراعـة ومنظمـة الأغذيـة والزراعـة. تتضمـن الخرائـط مشـاريع إعـادة التحريـج الرئيسـية بينمـا سـيتم تضمـين المزيـد مـن البيانـات المجموعـة مـن أصحـاب المصلحـة الآخريـن والمبـادرات المحليـة في هـذا العمـل الجـاري خـلال عمـر المـشروع لتقديـم الخريطـة النهائيـة لاحقًـا.



أ- توزيع مواقع التشجير القديمة المنفذة بالمشروع الأخضر (١٩٦٠-١٩٧٥)



ب- عمليات إعادة التشجير الرئيسية التي تم تنفيذها بين عامي ٢٠١٦ و٢٠٢١

صورة ٦-١٧. مواقع التحريج في لبنان بين ١٩٦٠-١٩٧٥ و٢٠١٦-٢٠٢١

مشاتل وممارسات إعادة التحريج

في الماضي، كانت إعادة التحريج تقتصر على استخدام ثلاثة أنواع من الأشجار المحلية بشكل رئيسي. في عام ٢٠١١، قام الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية بالشراكة مع جمعية الثروة الحرجية والتنمية وجامعة قرطبة بتطوير كتيب حول مشاتل الغابات لإنتاج الأنواع المحلية. بعد ذلك، أتاح الانتقال من تقنيات إنتاج الشتلات التقليدية في الأكياس البلاستيكية إلى الأساليب العلمية المخصصة إنبات أكثر من ٥٠ نوعًا من الغابات. أنتج مشروع التحريج في لبنان، بالتعاون مع مركز الحفاظ على الطبيعة بالجامعة الأمريكية في بيروت، إرشادات توجيهية لإدارة المشاتل المحلية، وتوضيح أفضل الممارسات في إنتاج الشتلات. بالإضافة الى ذلك، ساهم مشروع التحريج في لبنان في تعزيز ممارسات الإنتاج فيما يقرب من ١٠ مشاتل أشجار محلية في جميع أنحاء لبنان وساعد المشاتل في تطوير تعاونية منتجي الأشجار المحلية في لبنان؛ تضم التعاونية ١٩مدير مشتل يمثلون ١٠ مشاتل محلية؛ حتى الآن هي التعاونية الوحيدة التي تبلغ طاقتها الإنتاجية ٤٠٠٠٠٠ شتلة عالية النوعية لأعمال إعادة التحريج وفقًا للمعايير الدولية في جميع أنحاء البلاد. في عام ٢٠١٤ وبالتعاون مع مشروع التحريج في لبنان، قدمت التعاونية بناء القدرات بشأن أفضل الممارسات والمبادئ التوجيهية إلى مشاتل وزارة الزراعة (AFDC, 2019).

٤,٤,٦ سياسة المقالع، مسودة المخطط التوجيهي للمقالع وإعادة تأهيل المقالع

أصدرت وزارة البيئة في آذار ٢٠١٩ موجز سياسة قطاع الإدارة المتكاملة للمقالع والكسارات (تمت الموافقة عليه بموجب قرار مجلس الوزراء رقم ٤٥ بتاريخ ٢١ آذار ٢٠١٩). تسلط السياسة الضوء على الوضع الحالي لقطاع المقالع والكسارات في لبنان من خلال تناول ٧ أقسام: ١) المبادئ التوجيهية، ٢) الجانب الإجرائي، ٣) الجوانب المالية والاقتصادية، ٤) الجانب المؤسساتي، ٥) الجوانب القانونية والرقابية، ٦) جانب التخطيط، ٧) الجوانب التعليمية والتوعية (يمكن الاطلاع على مزيد من التفاصيل حول هذه في القسم ٣,٥,٦). كما تلزم السياسة وزارة

البيئـة بإعـداد مسـودة مخطـط توجيهـي للقطـاع، مـع الأخـذ في الاعتبـار جميـع التطـورات منـذ آخـر مرسـوم للمخطـط التوجيهي في عـام ٢٠٠٩. وبمجـرد الانتهـاء، سـتتم مراجعـة المسـودة مـن قبل المجلـس الوطنـي للمقالـع والكسـارات قبـل الموافقـة عليهـا مـن قبـل مجلـس الـوزراء. تـم تقديـم مسـودة المخطـط التوجيهـي هــذه مــن قبــل وزارة البيئــة في أيلــول ٢٠١٩ وتمــت الموافقــة عليهـا بموجـب قـرار مجلـس الـوزراء رقـم ١ بتاريـخ ٢٠١٩/٩/١٧. ومـع ذلـك، تـم تأجيـل الموافقـة عـلى الخريطـة المقترحـة حتـى الاجتـماع المقبـل، والـذي لم ينعقـد بسـبب اسـتقالة الحكومـة في أعقـاب الانهيـار الاقتصـادي، واحتجاجـات الشـوارع والاضطرابـات السياسـية التـي بـدأت في تشريـن الأول ٢٠١٩. وقـد تمـت صياغـة المخطـط التوجيهـي بنـاءً عـلى مجموعـة مـن ٣٣ معيـارًا (انظـر المربـع ٦-١١)، كـما يخطـط للسـماح باسـتيراد المـواد الخـام التـي كانـت ممنوعـة في السـابق. إلا أنـه لم تتـم الموافقـة الكاملـة عـلى هـذا المخطـط.

مربّع ٦-١١. منهجية المخطط التوجيهي للمقالع

تأخذ الخطة الرئيسية التي وضعتها وزارة البيئة في الاعتبار الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية والنصوص القانونية الأخرى. فيما يلي المعايير التي تم إدخالها في نظام المعلوماتية الجغرافية لإنتاج الخريطة المرفقة بمشروع المرسوم المعدل للمرسوم ٢٠٠٢/٨٨٠٣ وتعديلاته (لم تتم الموافقة على الخريطة واعتمادها).وبناءً عليه، سمحت هذه المبادرة بالجمع بين المناهج التحليلية والتشاركية التي تهدف إلى دمج الاعتبارات البيئية في عمليات التخطيط. وبالتالي، يمكن أن تصبح حماية موارد الأرض عاملاً متأصلاً في قرارات التخطيط.

	المعايير	المسافة (م)	
		رمال	حصى وصخور
استناداً إلى المرسوم ٢٠٠٩/٢٣٦٦ (الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية)			
١	المناطق المدينية	لا	
٢	المناطق الريفية - الغابات	محظورة	
٣	المناطق الريفية - حدود الأنهار	٥٠٠	٥٠٠
٤	المناطق الريفية - حدود الشاطئ	٥٠٠	٥٠٠
٥	المناطق الريفية - حدود المدن المأهولة بالسكان	٥٠٠	٥٠٠
٦	المناطق الطبيعية - قمم الجبال	لا	
٧	المناطق الطبيعية - ممرات الأرز	لا	
٨	المناطق الطبيعية - الاستمرارية البيئية - الغابات	لا	
٩	المناطق الطبيعية - الاستمرارية البيئية - حدود المدن المأهولة بالسكان	٥٠٠	٥٠٠
١٠	المناطق الطبيعية - الاستمرارية البيئية - حدود الشاطئ	٥٠٠	٥٠٠
١١	مناطق المناظر الطبيعية (الحدائق)	لا	
١٢	المواقع الأثرية المصنفة	لا	
١٣	المواقع الطبيعية المصنفة	لا	
استناداً إلى قرارات وزارة البيئة ونصوص قانونية أخرى التي تطلب منطقة عازلة بالقرب من مواقع معينة:			
١٤	مواقع محمية أخرى	٢,٠٠٠	١,٠٠٠
١٥	منطقة الشاطئ	١,٠٠٠	١,٠٠٠
١٦	الأنهار الرئيسية	٥٠٠	٥٠٠
١٧	الأنهار الثانوية (البيانات التفصيلية غير متوفرة)	١٠٠	١٠٠
١٨	تيارات الشتاء (البيانات التفصيلية غير متوفرة)	٢٥	٢٥
١٩	الينابيع الرئيسية	١,٠٠٠	١,٠٠٠
٢٠	الينابيع الموسمية (البيانات التفصيلية غير متوفرة)	١٠٠	١٠٠
٢١	الحساسية الهيدروجيولوجية	-	-
٢٢	المواقع الأثرية المصنفة	٣,٥٠٠	١,٥٠٠
٢٣	المواقع الأثرية غير المصنفة (البيانات التفصيلية غير متوفرة)	٢,٠٠٠	١,٠٠٠
٢٤	دور العبادة (البيانات التفصيلية غير متوفرة)	٢,٠٠٠	٥٠٠
٢٥	المستشفيات (البيانات التفصيلية غير متوفرة)	٣,٥٠٠	١,٥٠٠
٢٦	المدارس والجامعات (البيانات التفصيلية غير متوفرة)	٣,٥٠٠	١,٥٠٠
٢٧	مجمع سكني (٥ منازل على الأقل)	٢,٥٠٠١	١,٠٠٠
٢٨	مجمع سكني (أقل من ٥ منازل) (البيانات التفصيلية غير متوفرة)	١,٠٠٠	٣٠٠
٢٩	الطرق السريعة والطرق الدولية (البيانات التفصيلية غير متوفرة)	٥٠٠	٣٠٠
٣٠	الطرق الرئيسية (البيانات التفصيلية غير متوفرة)	٢٥٠	١٠٠
٣١	طرق مسجلة أخرى (البيانات التفصيلية غير متوفرة)	٢٥	٢٥
٣٢	المناطق الصناعية (البيانات التفصيلية غير متوفرة)	١,٠٠٠	٢٥٠
٣٣	الحدود الدولية	٥٠٠	٥٠٠

وفقًا للقسم ٢ من سياسة المقالع، فإن إعادة التأهيل هي مفتاح الإدارة المتكاملة للمقالع والكسارات. في هذا السياق، قاد مشروع التحريج في لبنان جهود ترميم مقلع القليعة (قضاء مرجعيون) ومروستي (قضاء الشوف). كما طوّر المشروع خطط إعادة تأهيل مقالع في عيتا الفخار مدوخا (قضاء راشيا) ومقنة (قضاء بعلبك)، ونفذها جزئياً في الموقعين الأولين. تهدف هذه الخطط إلى تنفيذ إعادة تطوير مستدام للأراضي بطريقة مقبولة بيئيًا واجتماعيًا وماليًا. تم عرض كلفة إعادة تأهيل المقلع في لبنان في المربع ٦-١٢.

مربّع ٦-١٢. كلفة تأهيل المقالع

قدرت دراسة أجريت عام ٢٠١٦ متوسط الكلفة بـ ٢٫٢٣ مليون دولار و١٠٢٧٠٠ دولار لإعادة تأهيل مقلع الصخور والرمل، على التوالي. في المجموع، سيصل هذا إلى حوالي ١٫٣ مليار دولار لإعادة تأهيل جميع المقالع في البلاد (Hecht et al., 2016). تنخفض هذه الكلفة إلى حوالي ٧٠٠ مليون دولار إذا لم يتم تضمين مقلع أبو ميزان - المتن. بشكل عام، خلصت الدراسة إلى أن إعادة التأهيل مجدية اقتصاديًا في المناطق المكتظة بالسكان ذات القيم العقارية العالية (معظمها في جبل لبنان وصيدا). قدرت وزارة البيئة/برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠١٩) أن كلفة إعادة تأهيل ١٣٣٠ مقلع تغطي ٥٦٫٢ كلم٢ تتراوح من ٣٨١٫٩ مليون دولار أمريكي إلى ٦١٢٫٢ مليون دولار أمريكي. سيتكون متوسط الكلفة بين ٦٫٦ دولار أمريكي و١٥ دولارًا أمريكيًا لكل م٢ (MoE/UNDP, 2019). في عرض قدمته وزارة البيئة في عام ٢٠١٩ بشأن مشروع تعديل المرسوم ٢٠٠٢/٨٨٠٣، تم تقدير كلفة إجمالية قدرها ٣٫٧ مليار دولار أمريكي لإعادة تأهيل الأراضي المتدهورة (MoE, 2019).

٥٫٦ الأمور الطارئة ونظرة السياسة إلى المستقبل

كان الاتجاه في بناء الطرق والإسكان والتطورات التجارية، وكذلك في مشاريع استصلاح البحار مثل المراسي والمرافق الرياضة والترفيهية خلال العقد الماضي، يتقدم بمعدل غير مستدام بشكل مثير للقلق. تسببت هذه المشاريع في أضرار لا عودة فيها للموارد الطبيعية والمناظر الطبيعية. لقد ازدادت مشاريع التنمية المدنية منذ فترة طويلة من حيث العدد والحجم لعائداتها الجذابة على الاستثمار. تعتبر القوانين التنظيمية الحديثة والموجهة بشكل مناسب ضرورية لتحسين إدارة الموارد العامة والحد من البناء والاستثمار المضارب. تسلط الأقسام التالية الضوء على الاستثمارات والإجراءات ذات الأولوية المطلوبة في الفترة المقبلة لتحسين إدارة موارد الأرض في لبنان.

١٫٥٫٦ تحديث وتطبيق الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية

صادق مجلس الوزراء على الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية في حزيران ٢٠٠٩ (المرسوم ٢٣٦٦). تقدم الخطة الرئيسية رؤية شاملة للبلد لتنظيم المنطقة والاتجاه الذي يجب أن يتخذه فيما يتعلق بالتنظيم المدني وتنسيق استخدامات الأراضي في لبنان مع حماية قاعدة الموارد الطبيعية والثقافية. الخطة الرئيسية هي وثيقة مرجعية لكل إدارة عامة، بما في ذلك المديرية العامة للتنظيم المدني، للتشاور عند اتخاذ القرارات المتعلقة بالتنمية المدنية، وتوفير الخدمات العامة، والحفاظ على التراث البيئي. حتى الآن، هي الوثيقة الوحيدة التي تحتوي على مثل هذا التطور الإقليمي الاستراتيجي الشامل والواسع على المستوى الوطني. من المهم ملاحظة أن الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية قد وضعت مبادئ توجيهية وتوصيات في إطار استراتيجية تتصور التنمية حتى عام ٢٠٣٠ تقريبًا. إلا أنه لم يتم توسيع هذه الإرشادات لتشمل النطاقات الإقليمية والمحلية، ما سلط الضوء على عدم وجود إطار قانوني ملزم للفاعلين المحليين الذين شاركوا في تطوير المخططات التوجيهية التنظيمية التفصيلية. وكلما تأخر تنفيذ هذه الإرشادات، قلّت أهميتها إلى أن تصبح قديمة العهد. معظم بيانات الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية قديمة بالفعل ويجب الآن أخذ الأحداث الأخيرة، ولا سيما أزمة النازحين السوريين والانهيار الاقتصادي، في الاعتبار. قدم مجلس الإنماء والإعمار، في تقريره المرحلي لعام ٢٠١٧، خطته لتحديث الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية بالتعاون مع المديرية العامة للتنظيم المدني. إلا أنه حتى هذا التاريخ، لم يتم بدء هذا التحديث (CDR, 2018).

٢٫٥٫٦ تبني قانون الجبال وإعداد مخطط توجيهي للمناطق الحساسة بيئياً

تشكل الجبال جزءًا مهمًا من الأراضي الوطنية اللبنانية، كونها السمة الطبوغرافية المهيمنة وخزانًا استراتيجيًا للمياه العذبة. تصنف الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية بوضوح الجبل المرتفع (فوق ارتفاع ١٩٠٠ م) وممر الأرز (بين ١٥٠٠ و١٩٠٠ م) كمناطق يجب حمايتها بشدة لقيمتها البيئية وإمكاناتها الزراعية.

في حين أن البناء في الجبال العالية ضئيل مقارنة بالمناطق الساحلية، فإن جميع الجبال والهضاب العالية لا تزال معرضة للتوسع العمراني والمقالع والسفلتة. مثل هذه الأنشطة تؤدي حتما إلى زيادة تلوث المياه الجوفية وتدمير المناظر الطبيعية وموائل التنوع البيولوجي. لا يزال جبل المكمل (في شمال لبنان) وجزء من جبل حرمون ("جبل الشيخ"، راشيا) هما الوحيدان المصنفان كموقع طبيعي (قرار وزارة البيئة رقم ١/١٨٧ لعام ١٩٩٨) ومحمية طبيعية (قانون ٢٠٢٠/٢٠٢)، على التوالي. لحماية الجبال بشكل فعال، يجب إعداد لائحة مفصلة تنطبق على جميع المناطق واعتمادها وتنفيذها فوق

ارتفاع معين. وهذا يشمل العاقورة - جبيل، عكار، الباروك -الشوف، الكنيسة - بعبدا، صنين - المتن، تنورين - البترون. وفي هذا الشأن، أعد مجلس الإنماء والإعمار في عام ٢٠٠٤ مشروع قانون لحماية مناطق الجبال العالية. بالإضافة إلى ذلك، في عام ٢٠١٧، أطلقت شبكة المناصرة اللبنانية للبيئة حملتها الأولى، "الدعوة إلى التوفيق بين التنمية والبيئة" لإقناع السلطات المعنية بتحديث الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية، والضغط لإصدار مشروع قانون محدث لحماية الجبال العالية وزيادة الوعي بأهمية الاستخدام المستدام للأراضي (انظر الخريطة ٧ في الملحق ١).

في الآونة الأخيرة، في عام ٢٠١٩، وافق مجلس الوزراء، من خلال القرار رقم ٥٠ تاريخ ٥ /٢٠١٩/٩، على طلب قدمته وزارة البيئة في عام ٢٠١٢ لوضع "خطة رئيسية لحماية قمم الجبال والمناطق الطبيعية، وتنظيم استغلال المنطقة الساحلية والمساحات الخضراء والأراضي الزراعية" وعهد بهذه المسؤولية إلى مجلس الإنماء والإعمار بالتنسيق مع جميع أصحاب المصلحة. الهدف الرئيسي من هذه المهمة هو إدخال مفهوم الإدارة المستدامة للأراضي في المناطق المستهدفة ودمجها في التخطيط الإقليمي. إلا أن هذه المبادرة لم تبدأ بعد بسبب نقص التمويل.

٣,٥,٦ تنفيذ سياسة المقالع

كما هو موضح في القسم ٤,٤,٦، تم تحديث أنظمة المقالع في ٢٠١٩ و٢٠٢٠. إلا أن التشريع الجديد (قرار مجلس الوزراء رقم ٤٥ تاريخ ٢١ آذار ٢٠١٩، قرار مجلس الوزراء رقم ١ تاريخ ١٧ أيلول ٢٠١٩، والمرسوم ٢٠٢٠/٦٥٦٩) لم يتم بعد تنفيذه بالكامل والموافقة الكاملة على الخطة الرئيسية. فيما يلي موجز لجميع الجوانب التي تناولها موجز السياسة (قرار مجلس الوزراء رقم ٤٥ تاريخ ٢١ آذار ٢٠١٩) وحالة تنفيذها:

- **المبادئ التوجيهية** من السياسة تشمل ١) الالتزام ببيان سياسة الحكومة فيما يتعلق بالعمل نحو الإصلاحات ومحاربة الفساد؛ ٢) الالتزام بالمعاهدات البيئية الدولية التي صادق عليها لبنان؛ ٣) احترام المبادئ المنصوص عليها في القوانين والانظمة المعمول بها؛ ٤) احترام سلطة وزارة البيئة ودور المجلس الوطني للمقالع؛ ٥) التأكيد على واجب الحكومة في ضمان توفير المواد الخام لصناعة البناء وفقا للجدوى البيئية والاقتصادية الأنسب؛ ٦) التأكيد على التزام مشغلي المقالع بالقوانين والأنظمة المعمول بها؛ ٧) تعظيم إعادة التدوير نظرًا لأهميتها في الحفاظ على الموارد الطبيعية؛ ٨) تشجيع التنافسية والابتكار وريادة الأعمال؛ ٩) تعنت الحكومة والإدارات المحلية في تطبيق القوانين والأنظمة للقطاع؛ ١٠) التأكيد على المسؤولية المشتركة بين السلطتين التنفيذية والقضائية في تنفيذ السياسة.
- **الجانب الإجرائي:** يجب أن يتم تجميع المعلومات في قاعدة بيانات مشتركة من قبل أصحاب المصلحة الحكوميين لاتخاذ قرارات بشأن الانتهاكات والالتزام بإعادة التأهيل. سيتم تطوير قاعدة البيانات هذه بموجب المرسوم ٢٠٢٠/٦٥٦٩ ويجب جمع المستحقات السابقة، بشكل أساسي: ١) كلفة التدهور البيئي؛ ٢) المطالبة العقابية ذات الصلة؛ ٣) كلفة إعادة التأهيل؛ ٤) غرامات التأخير ذات الصلة؛ ٥) الرسوم الإضافية المستحقة على أساس المسح الحجمي الفعلي؛ ٦) غرامات التأخير ذات الصلة؛ و٧) مطالبة عقابية عن العمل بدون تصريح. ومن المطلوب أيضًا، إلى أن يتم الانتهاء من المخطط التوجيهي، أن تلتزم جميع الإدارات بأحكام المرسوم ٢٠٠٢/٨٨٠٣ وتعديلاته لأي ترخيص جديد. بالنسبة للمشغلين غير المستجيبين، ستطلق وزارة البيئة عملية إعادة تأهيل المقالع التي توقف العمل فيها باستخدام الأموال المخصصة لهذا الغرض (راجع الجانب التالي). وبالتوازي مع ذلك، كان من المقرر إعداد دراسة جدوى لاستيراد الرمل والحصى ومواد أخرى (أعدت هيئة تنمية الاستثمار في لبنان دراسة أولية في عام ٢٠١٩). في هذا السياق، هناك حاجة واضحة إلى القوانين التي تسمح باستيراد الأسمنت.
- **الجوانب المالية والاقتصادية:** يتم تمويل أعمال التأهيل المشار إليها أعلاه من المصادر التالية: مصادرة الضمانات المصرفية وغرامات التجاوزات في الكميات المستخرجة؛ أحكام قضائية، مسودة *Loi Programme* لإعادة تأهيل المقالع العامة المهجورة؛ والصندوق الوطني للبيئة عند إصدار مرسومه التطبيقي بموجب القانون ٢٠٠٢/٤٤٤ (راجع الفصل ٢ - الحوكمة البيئية لمزيد من المعلومات). بالإضافة إلى ذلك، يجب النظر في رفع قيمة الضمانات المصرفية وخفض أسعار المواد المستوردة من خلال مخططات تخفيض الضرائب المختلفة.
- **الجانب المؤسساتي:** يوصى بالاستمرار في معالجة الملفات من قبل المجلس الوطني للمقالع مع إعادة النظر في أنظمته الداخلية لتفعيلها. بالإضافة إلى ذلك، يُقترح تبسيط الإجراءات التي تتبع الموافقات من قبل المجلس الوطني للمقالع.

- **الجانب القانوني والرقابي:** هناك حاجة للانتهاء من مشروع قانون ينظم قطاع المقالع والكسارات (تم إعداده بدعم من الاتحاد الأوروبي)، بالإضافة إلى مراجعة النصوص المعمول بها حسب الحاجة. فيما يتعلق بالمراقبة والرقابة، هناك حاجة إلى ما يلي: (١) تقديم تقارير منتظمة إلى وزارة البيئة، (٢) تنفيذ القوانين والأنظمة من خلال المدعين العامين البيئيين وقضاة التفتيش وكذلك الشرطة البيئية بمجرد تعيينهم (راجع الفصل ٢ - البيئة الحوكمة لمزيد من المعلومات)؛ (٣) تنفيذ قسم المخالفات المنصوص عليه في الفصل الثالث من المرسوم رقم ٢٠٠٢/٨٨٠٣، و(٤) تحريض الإدارات المحلية على أداء دورها الإشرافي وتقديم تقارير إلى المحافظ المختص والمجلس الوطني للمقالع.
- **جانب التخطيط:** عند اعتماد هذه السياسة من خلال قرار مجلس الوزراء رقم ٤٥ بتاريخ ٢١ آذار ٢٠١٩، وبالتوازي مع بدء تنفيذها، تعد وزارة البيئة مشروع خطة رئيسية للقطاع تتكون من التعديلات اللازمة على المرسوم ٢٠٠٢/٨٨٠٣ وتعديلاته. قدمت الوزارة مشروع الخطة الرئيسية إلى المجلس الوطني للمقالع ومن ثم إلى اللجنة الوزارية المنشأة بموجب قرار مجلس الوزراء رقم ٥٣ بتاريخ ٢٨ شباط ٢٠١٩ - المادة ٤. إلا أنه وكما هو مذكور في القسم ٤,٤,٦، لم يتم اعتماد الخطة بالكامل بعد.
- **الجانب التربوي والتوجيهي:** يجب على وزارة البيئة إعداد وتنفيذ برنامج اتصال متكامل يوضح أهمية إعادة تدوير وإعادة تأهيل المواقع المستغلة، والمحافظة على تراث لبنان الطبيعي (شجر الصنوبر، الينابيع، الكارست، الخ)؛ بالإضافة إلى حملة إعلامية وإعلانية للتوعية عن المخاطر البيئية والصحية والاقتصادية المرتبطة بالاستغلال غير المشروع لتصحيح المفاهيم الخاطئة.

في غضون ذلك، يجب على السلطات أن تكون حريصة في حملتها على أنشطة المقالع غير القانونية لضمان التزام المقالع العاملة للأنظمة وإعادة تأهيل المواقع المهجورة. يجب تحصيل المستحقات السابقة ويجب على مشغلي المقالع تحمل تكاليف الأضرار البيئية وإعادة التأهيل والرسوم لوزارة المالية وأي فائدة يتم تكبدها عند تأخر السداد. بالإضافة إلى ذلك، يجب استكشاف آليات لتسهيل استيراد مواد المقالع من أجل تخفيف الطلب المحلي على المقالع، مع تعزيز القدرة التنافسية السعرية.

٤,٥,٦ تطبيق الأهداف الطوعية لتحييد تدهور الأراضي

يتضمن مفهوم الحياد موازنة الخسائر المتوقعة بتدابير لتحقيق مكاسب مكافئة. مقياس تنفيذ تحييد تدهور الأراضي، الذي يجب تحقيق الحياد فيه، هو نوع الأرض الفردي، داخل المنظر الطبيعي. لتسهيل الموازنة، يقدم تحييد تدهور الأراضي نهجًا استباقيًا جديدًا تقترن فيه إدارة تدهور الأراضي بالتخطيط الحالي لاستخدام الأراضي، كما يشجع تحييد تدهور الأراضي نهجًا طويل الأجل حيث يأخذ مخططو استخدام الأراضي في الاعتبار النتائج المحتملة لقرارات استخدام الأراضي وإدارة الأراضي، بحيث يمكن موازنة التدهور المتوقع من خلال التدخلات لعكس آثار تدهور الأراضي في مكان آخر، من أجل تحقيق تحييد تدهور الأراضي.

اعتمدت الحكومة اللبنانية الأهداف الطوعية الرسمية التالية لعام ٢٠٣٠:

- تحسين إنتاجية الأراضي ومخزون الكربون العضوي في التربة في الغابات والأراضي الزراعية والمراعي.
- تحسين فيسفساء المناظر الطبيعية، بما في ذلك الغابات والأراضي الحرجية الأخرى والأراضي العشبية والأراضي الزراعية والحد من تحويلها إلى أغطية أرضية أخرى.
- تعزيز دور الغابات والأشجار في المناطق المدنية والريفية في تقديم منتجات وخدمات مستدامة.

لتحقيق هذه الأهداف، تعتزم الحكومة اللبنانية استعادة المناظر الطبيعية للغابات من خلال إعادة التحريج والتشجير على مساحة ١٠٠٠٠ هكتار على الأقل واستعادة ما لا يقل عن ١٠٠٠ هكتار من الأراضي العشبية في المناطق الجبلية العالية. تشمل المناهج تقديم حوافز مالية وشراكات مع المنظمات المحلية والدولية، مع تعزيز الإدارة المستدامة للأراضي والممارسات الزراعية (AFDC/MoA/MoE/UNCCD/UNEP/UNDP, 2019).

من المهم ملاحظة أن الحكومة اللبنانية لم تتخذ أي مشاركة رسمية في تحقيق تلك الأهداف ولم يتم تبنيها بعد من خلال التشريعات.

٥,٥,٦ مكننة معلومات الأراضي والملكية وتحسين الوصول

لا يزال يتم تسجيل وحفظ الكثير من المعلومات المهمة، بما في ذلك الخطط وبيانات البنية التحتية والسجلات المساحية، فقط في شكل مادي (ورقي). من الضروري رقمنتها أولاً لتحسين سرعة معالجة مثل هذه المعلومات، هذا من شأنه

أيضًا حمايتها من المخاطر المادية المختلفة التي يكون الورق عرضة لها مثل التمزق والحرق ويساعد في توحيد الأشكال وتسهيل تبادل المعلومات ومعالجة البيانات بين الإدارات والوكالات المختلفة. أصبح نظام المعلوماتية الجغرافية مستخدمًا على نطاق واسع للبيانات الجغرافية ويجب تعميمه في نظام الإدارة اللبناني، لا سيما في الإدارات المسؤولة عن التنظيم المدني ومرافق المياه والطاقة والمراقبة البيئية والنقل والزراعة (انظر تأثير أزمة النازحين السوريين على استخدام الأراضي في منطقة البقاع في لبنان المربع ٦-١٣).

مربّع ٦-١٣. تأثير أزمة النازحين السوريين على استخدام الأراضي في منطقة البقاع في لبنان

في بلد يفتقر إلى الاستقرار الاجتماعي والاقتصادي والبيئي، أدى الوجود الكبير للاجئين والنازحين إلى زيادة كبيرة في الطلب على الموارد الطبيعية الشحيحة. لا يزال من الضروري حساب الآثار البيئية لهذا التحول الدراماتيكي في السكان، وتحديداً على الأراضي الزراعية وخدمات النفايات الصلبة والمياه.

في محاولة للتخفيف من الآثار السلبية لهذه الأزمة، وبدعم من مكتب إدارة المعلومات والتكنولوجيا التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، أجرى برنامج الأمم المتحدة الإنمائي تحليلاً لتغير استخدام الأراضي، لا سيما في الأراضي المروية، بين عامي ٢٠١٠ و٢٠١٧، من خلال مقارنة صور الأقمار الصناعية لربطها بين المخيمات والاستخدام المتغير لمساحة الأرض، مع أخذ دراستي حالة في منطقة البقاع: منطقتي المرج وبر الياس.

تم إجراء التحليل باستخدام برنامجين لأنظمة المعلوماتية الجغرافية: ArcGIS وQGIS.

تم إنتاج قصص الخرائط باستخدام صور الأقمار الصناعية (واحدة في السنة من ٢٠١١-٢٠١٧) قدمها برنامج UNOSAT، وهو برنامج تشغيلي كثيف التكنولوجيا تابع لمعهد الأمم المتحدة للتدريب والبحث. سلطت الدراسة الضوء على التغيرات في استخدام الأراضي والآثار البيئية المحتملة التي حدثت في مناطق دراسة الحالة. خلص التحليل إلى أنه اعتبارًا من عام ٢٠١٧، فقدت بر الياس ٤١٨٨٩٧ م^2 من الأراضي الزراعية لصالح المخيمات العشوائية، بينما خسرت المرج ٢٠٢٧١٦ م٢ مقارنة بالعام ٢٠١١.

لعقود من الزمن، تم استخدام برامج الاستشعار عن بعد ورسم الخرائط لكشف وعرض التأثيرات البيئية بمرور الوقت. تعمل هذه الأداة القوية كأداة حيوية في العرض البصري للتأثيرات البيئية طويلة الأمد وتغيرات استخدام الأراضي بمرور الوقت.

ستساعد قواعد البيانات المُدارة بشكل صحيح في تحسين الأداء ليس فقط لعمليات الأراضي والعقارات، ولكن أيضًا للاستجابة الطارئة للأزمات مثل أزمة النازحين السوريين وحرائق الغابات لعام ٢٠١٩. يمكن لنظام إدارة معلومات استخدام الأراضي أن يقضي فعليًا على الفارق بين جمع البيانات والرصد والتحليل. سيمكن هذا صانعي القرار من الحصول على معلومات شبه فورية والاستجابة بسرعة للتغييرات غير المتوقعة. كذلك، من الضروري تحسين الوصول إلى المعلومات الموثوقة والبيانات الجغرافية المكانية لعامة الناس حيث تم تحديدها على أنها قيد أساسي يؤثر على الدعوة القائمة على الأدلة وتقف في طريق السكان المطلعين. لا تفصح العديد من الوزارات علنًا عن البيانات والتقارير المتوفرة عادةً في بلدان أخرى (World Bank, 2016).

وخير مثال على ذلك هو النظام الأساسي لنظام إدارة معلومات التخطيط المستدام (SPIMS) الذي يستخدمه مشروع الإدارة المستدامة للأراضي في حوض القرعون. تستخدم هذه المنصة مجموعة من وحدات التكنولوجيا المتطورة، وهو تطبيق تفاعلي للغاية وسريع التحميل على شبكة الإنترنت يمكن استدامته بسهولة ويمكن الوصول إليه من قبل مجموعة من المستخدمين النهائيين (بشكل أساسي من قبل الكيانات العامة) لالتقاط الانحرافات عن المخططات التنظيمية التفصيلية المعتمدة واتجاهات استخدام الأراضي وتأثيراتها على الموارد الطبيعية من قبل الإدارات المركزية والمحلية. باختصار، الأهداف الرئيسية للنظام هي:

- تنبيه السلطات المركزية عند حدوث انحرافات عن خطط استخدام الأراضي؛
- العمل كمستودع للوثائق ذات الصلة بالتخطيط (ملفات الأشكال والخرائط والتقارير والمؤشرات وما إلى ذلك) ما يسمح باتخاذ قرارات مستنيرة في التخطيط على المستويات الوطنية والإقليمية والمحلية؛
- توفير الوصول للجمهور إلى المعلومات المتاحة والتي يمكن الكشف عنها لتشجيع عمليات التخطيط التشاركية والشفافة.

٦,٥,٦ تعزيز سوق العقارات المتعثر

توقفت معظم مشاريع العقارات والبناء في لبنان منذ الأزمة الاقتصادية والمصرفية في عام ٢٠١٩. ونظراً لعدم استقرار الوضع وانخفاض قيمة العملة الوطنية، كان من السهل على العديد من مالكي الأراضي أو العقارات التخلص من أصولهم لتأمين الأموال بسرعة، ومعظمها لسداد الديون. بشكل عام، يعد الحفاظ على ملكية هذه الأصول هو المسار الأكثر شيوعًا للعمل بين اللبنانيين (مزيد من التفاصيل في الفصل ٧ – التوسع العمراني العشوائي). على أي حال، مع تقليل الضرر إلى الحد الأدنى، يجب أن يكون التباطؤ العام للقطاع فرصة للإصلاح السريع لإعادة توجيه السوق نحو ممارسات أفضل، بدءًا من وضع مخططات توجيهية جديدة.

٧,٥,٦ التأثير المحتمل للأنشطة الهيدروكربونية

تعود الأنشطة البرية المتعلقة بالنفط والغاز في لبنان إلى فترة الانتداب الفرنسي. في عام ١٩٢٦، أصدر المفوض السامي الفرنسي لشؤون لبنان هنري دي جوفنسل قرارًا بفحص آفاق التنقيب عن النفط والمعادن. وبناءً عليه، تم إصدار تشريع لتنظيم أنشطة التعدين بما في ذلك التنقيب عن النفط والغاز وإنتاجهما (القرار ١١٣ لعام ١٩٣٣ والقرار ١٣٣

لعام ١٩٣٦). منذ ذلك الحين، بدأت برامج التنقيب البرية المختلفة من ١٩٤٨ إلى ١٩٦٧ لكنها اقتصرت على حفر سبعة آبار استكشافية: تربل - زحلة، القاع - بعلبك، عدلون - صيدا، يحمر - البقاع، تل ذنوب - البقاع الغربي، وعبرين - البترون. توقفت أنشطة الاستكشاف هذه بسبب الظروف الأمنية غير المؤاتية المرتبطة بالحرب الأهلية اللبنانية (١٩٧٥-١٩٩٠).

توسع الاهتمام الأخير بإمكانيات الهيدروكربونات البحرية ليشمل المناطق البرية بالنظر إلى الاستمرارية الجيولوجية للظروف تحت السطحية. بدأت أنشطة التنقيب عن البترول في أوائل عام ٢٠١٣ من خلال برنامج الاستحواذ الزلزالي ثنائي الأبعاد الجديد الذي امتد حتى عام ٢٠١٥ ليغطي حوالي ٥٠٠ كلم٢. بالإضافة إلى ذلك، تم إجراء مسح جيوفيزيائي محمول جواً في ٢٠١٤-٢٠١٥ يغطي معظم شمال لبنان والساحل ولكن أعاقته الحرب في سوريا المجاورة.

في كانون الأول ٢٠١٧، قُدِّم مشروع قانون أول إلى مجلس النواب بهدف تنظيم الأنشطة النفطية البرية في لبنان. لدعم التحضير المستمر لتطوير قطاع التنقيب عن الهيدروكربونات على الأرض، قررت الحكومة اللبنانية في عام ٢٠١٨ البدء في التقييم البيئي الإستراتيجي وفقًا للأنظمة اللبنانية (المرسوم ٢٠١٢/٨٢١٣). تم تقديم نسخة تمت مراجعتها من "مسودة قانون الموارد النفطية البرية" في آذار ٢٠١٩. حتى الآن، لا تزال عملية التقييم البيئي الاستراتيجي معلقة، وبينما لم يتم اعتماد مشروع القانون البري، هناك مخاوف بشأن التلوث الذي قد يكون مرتبطًا العمليات البرية المحتملة، مثل تركيب خط أنابيب ومنشأة معالجة برية (Lebanese Oil and Gas Initiative, 2017). بالنظر إلى أن لبنان فشل حتى الآن في وضع سياسة شاملة للطاقة تحدد أهدافًا واضحة ومتماسكة لمزيج الطاقة المطلوب في البلاد، فإن خطط استخراج الهيدروكربونات الإضافية لم تثبت بعد أنها تستحق المخاطرة.

المراجع

AFDC. (2007). State of Lebanon's Forests

AFDC. (2019). State of Lebanon's Forests 2018 (Mitri, G., Ed). Association for Forests, Development and Conservation/Ministry of Agriculture/Ministry of Environment/United Nations Development Programme/International Union for Conservation of Nature/Lebanon Reforestation Initiative, Beirut.

AFDC/MoA/MoE/UNCCD/UNEP/UNDP. (2019). Integration of Lebanon's Land Degradation Targets within the National Action Program (NAP) to Combat Desertification (Asmar, F; and Chnais, E; editors). Beirut, Lebanon.

Alieh Y. (2018). Half of 3,000 gas stations operating without license. Retrieved from: http://www.business-news.com.lb/cms/Story/StoryDetails.aspx?ItemID=6691

Annahar. (2020). Lebanon real estate market: The worst is yet to come. Retrieved from: https://jihadel-hokayem.com/lebanon-real-estate-market-the-worst-is-yet-to-come/

Atallah A (unpublished). 2018. Quarries in Lebanon based on remote sensing. Map coordinates and costing were introduced by Elias Sebastian Azzi, Fadi Doumani and Nakhle Hachem for the Ministry of Environment. Beirut.

BLOM Invest Bank. (2010). BLOM Invest Bank, the Lebanon brief, issue 701, Week of 08, 13 November 2010.

Basbous M, Saksouk A and Bekdache N. (2018). The Legislative Framework for Urban Planning: No Voice for the People Public Works Studio. The Legal Agenda, https://english.legal-agenda.com/the-legislative-framework-for-urban-planning-no-voice-for-the-people/

Bou Kheir R, Cerdan O, and Abdallah C. (2006). Regional soil erosion risk assessment in Lebanon, Geomorphology 82: 347–359.

Buchhorn, M., Smets, B., Bertels, L., Lesiv, M., Tsendbazar, N.-E., Masiliunas, D., Linlin, L.;,Herold, M. and Fritz, S. (2020). Copernicus Global Land Service: Land Cover 100m: Collection 3: epoch 2019: Globe (Version V3.0.1) [Data set]. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.3939050

Byblos Bank. (2020). Real Estate Demand Index. Retrieved from: https://www.byblosbank.com/byblos-bank-news-room/byblos-bank-real-estate-demand-index-in-third-quarter-of-2020

Central Administration of Statistics. (2010). Statistical Yearbook 2010 – Environment and Agriculture.

CDR. (2004). National Physical Master Plan of the Lebanese Territory, Final Report, DAR/IAURIF. 2004.

CDR, (2016). Habitat III National Report.

CDR. (2018). Progress Report for the year 2017.

CIA. (2020). The World Factbook https://www.cia.gov/the-world-factbook/field/roadways/

CNRS, MoA and MoE. (2010). Land Use Land Cover Map of Lebanon. 1: 20 000. Beirut, Lebanon: CNRS National Center for Remote Sensing.

CNRS. (2011). Land Use and Land Cover Map of Lebanon, Final Report. Beirut, Lebanon: CNRS National Center for Remote Sensing.

CNRS. (2017). Land Use and Land Cover Map of Lebanon. Beirut, Lebanon: CNRS National Center for Remote Sensing.

CNRS-L/AFDC/IUCN/Holcim. (2014). Mediterranean Quarry Rehabilitation Manual: Learn the Holcim Experience.

Darwish, T., Atallah, T., El Moujabber, M., and Khatib, N. (2005). Salinity evolution and crop response to secondary soil salinity in two agro-climatic zones in Lebanon. Agricultural Water Management 78: 152-164.

Darwish, T. & Lebanese National Council for Scientific Research. Remote Sensing Center. (2006). Soil map of Lebanon: 1:50 000. Beirut: CNRS, Remote Sensing Center.

Darwish T., Jomaa L., Awad M. and Boumetri R. (2008). Preliminary Contamination Hazard Assessment of Land Resources in Central Bekaa Plain of Lebanon, Lebanese Science Journal, Vol. 9, No. 2, 2008

Darwish, T., Khater, C., Jomaa, I., Stehouwer, R., Shaban, A. and Hamzé, M. (2010). Environmental impact of quarries on natural resources in Lebanon. Land Degradation & Development, n/a. doi: 10.1002/ldr.1011

Darwish T., 2001 Talal M. Darwish. (2001). Status of Soil Survey in Lebanon: The Need for a Georefer-enced Soil Database, Options Méditerranéennes: Séries B: Mediterranean Seminars, numéro 34.

Darwish, T. (2012). Assessment of the status of soil resources in Lebanon. In: "Improving National Assessment and Monitoring Capacities for Integrated Environment and Coastal Ecosystem Management"-INCAM Project. (Edit) Mouin Hamze and Hrach Koyoumidjian. Beirut-Lebanon, Chapter VIII: 171-198.

Darwish, T. (2015). National priorities for Sustainable Soil Management in Lebanon, CNRS, Centre for Remote Sensing in Lebanon, 2015.

Darwish, T., Fadel, A, Atallah, T, Jomaa, I, and Baydoun, S. (2018). Challenges and Opportunities for Crop Production in Dry and Saline Environments in ARASIA Member States.

Dudley, N. and Stolton, S. (2008). Defining protected areas: an international conference in Almeria, Spain. IUCN, Gland.

EU/UOB/MoE/ELARD. (2005). State of the Environmental Legislation Development and Application System in Lebanon (SELDAS).

Fadel, A. (2017). The Lebanese National Monitoring Programme for Coast and Hydrography in the framework of ECAP-MED II, CNRS-RSC, 2017.

FAO. (1986). Conservation and management of soils in the countries under development, Bulletin Pédologique 33, 1–98.

FAO. (1997). http://www.fao.org/docrep/004/x3810e/x3810e04.htm

FAO. (2005). Global Forest Resources Assessment Country Report - Lebanon.

FAO. (2017). AQUASTAT Database. http://www.fao.org/aquastat/statistics/query/results.html

FAO. (2010). Country Study on Status of Land Tenure, Planning and Management in Oriental Near East Countries.

FAO. (2010). Global Forest Resources Assessment, Main Report.

FAO. (2017). World Programme for the Census of Agriculture 2020. Volume 1 Programme, Concepts and Definitions.

FAO. (2020). FAOSTAT. Retrieved from: http://www.fao.org/faostat/en/#data,

FAO. (2021). Land & Water. Retrieved from: http://www.fao.org/land-water/land/en/

Faour, G. and Abdallah, C. (2018). Land Use Land Cover Map of Lebanon. 1: 20 000. [Vector map]. Beirut, Lebanon: CNRS Remote Sensing Center.

Faour, G. and Abdallah, C. (2013). Land Use Land Cover Map of Lebanon. 1: 20 000. Beirut, Lebanon: CNRS Remote Sensing Center.

Francis, R. (2012). Status of Soil Resources in Lebanon.

General Directorate of Land Registry Cadastre (GDLRC)/Central Administration of Statistics (CAS). (2011-2020). Retrieved from BRITE. https://brite.blominvestbank.com/series/Value-of-Real-Estate-Transactions-USD-3442/. https://brite.blominvestbank.com/series/Number-of-Real-Estate-Transactions-3443/

Ghalayini, R., Nader, F. H., Bou Daher, S., Hawie, N. and Chbat, W. E. (2018). Petroleum systems of Lebanon: an update and review. Journal of Petroleum Geology 41.2: 189-214.

Green Plan. (2020). Retrieved from: http://www.greenplan.gov.lb/ar-gp/.

Hani, N, Pagliani, M, and Regato, P. (2019). Forest and Landscape Restoration Guidelines, Shouf Biosphere Reserve.

Hecht, J., Srour, I., and Termos, A. (2016). Support to Reforms – Environmental Governance, Using Fiscal Instruments to Control Quarry Proliferation. Beirut.

Houssari N. (2020). Construction sector faces severe contraction in Lebanon. Arab News. Retrieved from: https://www.arabnews.com/node/1686776/middle-east

IDAL. (2018). Agriculture. Retrieved from: https://investinlebanon.gov.lb/en/lebanon_at_a_glance/foreign_direct_investments/fdi_data

IDAL. (2019). FDI Data. Retrieved from: https://investinlebanon.gov.lb/en/lebanon_at_a_glance/foreign_direct_investments/foreign_investment_structure

Jaroudi, K. (2017). Lebanese Quarry Management in the Post-War Context of Syria: A Pre-feasibility Study. Ministry of Environment and UNDP. Beirut.

Kassir, L. N., Darwish, T., Shaban, A., Olivier, G., and Ouaini, N. (2012). Mobility and Bioavailability of Selected Trace Elements in Mediterranean Red Soil Amended with Phosphate Fertilizers: Experimental Study. Geoderma 189, 357-368.

El Khatib, M., Darwish, T., and Mneimneh, M. (1998). Anthropologic soil salinization in the Lebanese Arid Region. International Symposium on Arid Region Soil. Izmir, Turkey. 21-24 September: 136-143.

Khawaja, B. (2017). “As If You’re Inhaling Your Death” The Health Risks of Burning Waste in Lebanon. Human Rights Watch. https://www.hrw.org/report/2017/12/01/if-youre-inhaling-your-death/health-risks-burning-waste-lebanon#

Kosztra, B., Büttner, G. Hazeu, G. and Arnold, S. (2019). Updated CLC illustrated nomenclature guidelines. Service Contract No 3436/R0-Copernicus/EEA. 57441 Task 3, D3. 1–Part 1.” European Environment Agency.

Landmine & Cluster Munition Monitor. (2018). Lebanon: Cluster munition ban policy. Retrieved from: http://www.the-monitor.org/en-gb/reports/2019/lebanon/view-all.aspx#

Lebanese Oil and Gas Initiative. (2017). Environmental Impact of Petroleum Activities in Lebanon.

Legal Agenda. (2018). https://www.legal-agenda.com/en/article.php?id=4948

LMAC. (2019). Lebanon Mine Action Center Annual Report, 2019.

LMAC. (2018). Lebanon Mine Action Center Annual Report, 2018.

LOGI. (2021). Lebanese Oil and Gas Initiative. Retrieved from: https://logi-lebanon.org/Timeline.

Mika-PetteriTorhonen. (2016). Lebanon – Land Administration System Modernization: Concept Integrated Safeguards Data Sheet-Integrated Safeguards Document - Land Administration System Modernization - P159692 (English). Washington, D.C.: World Bank Group.

MoA. (2020). Lebanon National Agriculture Strategy - NAS 2020-2025.

MoE. (2014). Safeguarding and Restoring Lebanon’s Woodland Resources Project, Technical Report, Recommendation s for Improving Reforestation Practices in Lebanon Based on Results of Field Trials.

MoE. (2019). Integrated Management of the Quarries and Crushers Sector Policy Brief.

MoE. (2019). وزير البيئة شرح سياسة الادارة المتكاملة لمحافر الرمل والمقالع والكسارات. Retrieved from: http://www.moe.gov.lb/للحصول-على-المعلومات/الاخبار-والنشاطات/الاخبار/وزير-البيية-شرح-سياسة-الادارة-المتكاملة-لمحافر-الر.aspx

MoE/UNDP/GEF. (2019). Lebanon’s Sixth National Report to the Convention of Biological Diversity.

MoE/UNDP/GEF. (2019). Lebanon’s Third Biennial Update Report (BUR) to the UNFCCC. Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP. (2019). Rapid Cost of Environmental Degradation 2018.

MoE/UNEP/GEF. (2016). National Biodiversity Strategy and Action Plan – NBSAP

Edgell, H.S. (1997). Karst and hydrology of Lebanon. Carbonates and Evaporites.

MoI. (2018). Strategic Plan for Development Of The Industrial Zones (2018-2030).

MoJ/MoE/UNDP. (2010). واقع البيئة في المحاكم اللبنانية .

El Moujabber, M, Bou Samra B, Darwish T, Atallah T. (2006). Comparison of different indicators for groundwater contamination by seawater intrusion of the Lebanese coast. Water Resources Management 20: 161–180

Nader, F.H. (2011). The petroleum prospectivity of Lebanon: an overview”. Journal of Petroleum Geology 34.2: 135-156.

Osman, A. and Antoun, N. (2017). Zoned Territories in Lebanon: A 2015 Update.

Raad, R, Margane, A., and Saade, E. (2012). Environmental Risk Assessment of the Fuel Stations in the Jeita Spring Catchment - Guidelines from the Perspective of Groundwater Resources Protection.

MoE/UNDP/ECODIT. (2011). State and Trends of the Lebanese Environment (SOER).

UNCC. (2004). United Nations Certification Committee, Lebanon Landmine Impact Survey

UNDP. (2008). UNDP Mine Action, Information in Mine and UXO Victims

UNDP/MoE. (2017). Updated master plan for the closure and rehabilitation of uncontrolled dumpsites throughout the country of Lebanon. Vol A

USGS. (2010). United States Geological Survey. Retrieved from: http://water.usgs.gov/ogw/karst/pages/whatiskarst

Vink A.P.A. (1975). Land Resources. In: Land Use in Advancing Agriculture. Advanced Series in Agricultural Sciences, vol 1. Springer, Berlin, Heidelberg

Walley, C.D. (1998). The Geology of Lebanon. Al Mashriq - American University of Beirut

WHO. (2020). Climate change: Land degradation and desertification

World Bank. (2010). World Bank Data Base

World Bank. (2017). Roads and Employment Project Retrieved from: http://data.worldbank.org/country/lebanon

World Bank. (2020a). World Bank Database. Retrieved from: https://data.worldbank.org/country/LB

World Bank. (2020b). Q&A: Bisri Dam Project Cancellation factsheet. Retrieved from: https://www.worldbank.org/en/news/factsheet/2020/09/04/bisri-dam-project-cancelation

Worldometer. (2020). Population Prospects: The 2019 Revision - based on United Nations Population Division, World Urbanization Prospects - Population Division - United Nations, GeoNames, United Nations Statistics Division, World Bank Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). Retrieved from:https://www.worldometers.info/demographics/lebanon-demographics/#median-age

Useful Websites

www.afdc.org.lb
www.agriculture.gov.lb
www.ording.org.lb
www.mada.org.lb
www.indexmundi.com
www.greenplan.gov.lb
www.cdr.gov.lb
www.realestate.com.lb
www.data.worldbank.org
www.fao.org
www.jouzourloubnan.org
www.lebanontrail.org

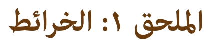
التشريعات المذكورة المتعلقة بموارد الأرض

القوانين والأنظمة	التاريخ	عنوان النص
قانون رقم .	١٩٣٩/٧/٨	يختص بحماية المناظر والمواقع الطبيعية في لبنان
قانون رقم .	١٩٤٩/١/٧	قانون الغابات
قانون رقم ٤٧	١٩٧١/٦/٢٤	تعديل المادة ٧ من قانون الملكية العقارية
قانون رقم ٦٩	١٩٨٣/٩/٩	قانون التنظيم المدني
قانون رقم ٨٥	١٩٩١/٩/٧	يرمي الى المحافظة على الثروة الحرجية والاحراج
قانون رقم ٥٥٨	١٩٩٦/٧/٢٤	حماية الغابات
قانون رقم ١٧٣	٢٠٠٠/٢/٤	الموازنة العامة والموازنات الملحقة لعام ٢٠٠٠
قانون رقم ٢٢١	٢٠٠٠/٥/٢٦	تنظيم قطاع المياه
قانون رقم ٢٩٦	٢٠٠١/٤/٣	تعديل بعض مواد القانون المنفذ بالمرسوم رقم ١١٦١٤ تاريخ ١٩٦٩/٠١/٠٤ (اكتساب غير اللبنانيين الحقوق العينية العقارية في لبنان)
قانون رقم ٦٤٦	٢٠٠٤/١٢/١١	تعديل المرسوم الاشتراعي رقم ١٤٨ تاريخ ١٩٨٣/٠٩/١٦ (قانون البناء)
قانون رقم ٦٩٠	٢٠٠٥/٨/٢٦	تحديد مهام وزارة البيئة وتنظيمها
قانون رقم ١٣٠	٢٠١٩/٤/٣٠	قانون المناطق المحمية
قرار المفوض السامي رقم ١٤٤	١٩٢٥/٦/١٠	الاملاك العموميه
قرار المفوض السامي رقم ٣٣٣٩	١٩٣٠/١١/١٢	نظام الملكية العقارية والحقوق العينية غير المنقولة
قرار المفوض السامي رقم ١١٣	١٩٣٣/٨/٩	نظام المناجم
قرار المفوض السامي رقم ١٦٦	١٩٣٣/١١/٧	نظام للاثار القديمة
قرار المفوض السامي رقم ١٣٣	١٩٣٦/٦/٢٣	تحوير القرار عدد ١١٣ ت ٩-٨-١٩٣٣ المتعلق بنظام المناجم
مرسوم-إشتراعي رقم ٥	١٩٧٧/١/٣١	انشاء مجلس الانماء والاعمار
مرسوم رقم ٤٣٤	١٩٤٢/٠٣/٢٨	بتصنيف واخضاع لنصوص قانون ٨ تموز ١٩٣٩ المواقع والمباني الطبيعية في الجمهورية اللبنانية
مرسوم رقم ١١٦١٤	١٩٦٩/١/٤	اكتساب غير اللبنانيين الحقوق العينية العقارية في لبنان
مرسوم رقم ٤٠٨٢	٢٠٠٠/١٠/١٤	تنظيم وزارة الداخلية والبلديات
مرسوم رقم ٨٨٠٣	٢٠٠٢/١٠/٤	تنظيم المقالع والكسارات
مرسوم رقم ٩٢٢٢	٢٠٠٢/١٢/٩	النظام الداخلي للمجلس الوطني للمقالع
مرسوم رقم ١٥٨٧٤	٢٠٠٥/١٢/٥	المرسوم التطبيقي لقانون البناء
مرسوم رقم ١٦٤٥٦	٢٠٠٦/٢/٢٧	تعديل المرسوم رقم ٨٨٠٣ تاريخ ٢٠٠٢/١٠/٤ وتعديلاته (تنظيم المقالع والكسارات)
مرسوم رقم ٦١٧	٢٠٠٧/٨/٨	تعديل المرسوم رقم ١٥٨٧٤ تاريخ ٢٠٠٥/١٢/٥ (المرسوم التطبيقي لقانون البناء)
مرسوم رقم ١٧٣٥	٢٠٠٩/٤/١٤	تعديل المرسوم رقم ٨٨٠٣ تاريخ ٢٠٠٢/١٠/٤ وتعديلاته لا سيما المرسوم رقم ١٦٤٥٦ تاريخ ٢٠٠٦/٢/٢٧ (تنظيم المقالع والكسارات)
مرسوم رقم ٢٣٦٦	٢٠٠٩/٦/٢٠	الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية
مرسوم رقم ٨٢١٣	٢٠١٢/٥/٢٤	التقييم البيئي الإستراتيجي لمشاريع السياسات والخطط والبرامج في القطاع العام
مرسوم رقم ٦٥٦٩	٢٠٢٠/٧/٣	تحديد دقائق تطبيق المادة ٦١ من قانون موازنة العام ٢٠١٩ المتعلقة بإجراء المسح الميداني للمقالع والكسارات
قرار مجلس الوزراء رقم ٤٥	٢٠١٩/٣/٢١	عرض وزارة البيئة مسودة سياسة الادارة المتكاملة لقطاع محافر الرمل والأتربة والمقالع والكسارات
قرار مجلس الوزراء رقم ٥٠	٢٠١٩/٩/٥	طلب وزارة البيئة الموافقة على تكليف مجلس الإنماء والإعمار اعداد مخطط توجيهي لحماية قمم الجبال والمناطق الطبيعية، وتنظيم استثمار الشواطئ والمساحات الخضراء والأراضي الزراعية في لبنان
قرار مجلس الوزراء رقم ١	٢٠١٩/٩/١٧	الاتفاق على بنود مشروع مرسوم تعديل مرسوم تنظيم المقالع والكسارات كاملة على ان تقر الخرائط المرفقة في الجلسة القادمة
قرار وزيري البيئة والمالية رقم ١٧٩	٢٠١٧/٣/٢	آلية مصادرة الكفالات المصرفية المودعة لدى وزارة البيئة لضمان تنفيذ شروط منح تراخيص إستثمار المقالع والكسارات ومحافر الرمل وتأمين الإعتمادات اللازمة لتنفيذ أعمال إعادة التأهيل
قرار وزارة البيئة رقم ٤٨	٢٠٠٩/٦/١٧	آلية الترخيص لتأهيل مواقع المقالع
قرار وزارة البيئة رقم ٥٢	٢٠١١/١٠/٢٦	تحديد المستندات والشروط العائدة للترخيص ولاستثمار كسارات بحص منفردة (دون مقلع) لزوم مشروع انشائي عام أو خاص خارج الخريطة رقم (١) المرفقة بالمرسوم رقم ٢٠٠٢/٨٨٠٣
قرار وزارة البيئة رقم ٥٣	٢٠١١/١٠/٢٦	تحديد المستندات والشروط العائدة للترخيص ولإستثمار مقالع الحجر التزييني (بلوك) وحجر العمار خارج الخريطة رقم (١) المرفقة بالمرسوم رقم ٢٠٠٢/٨٨٠٣
قرار وزارة البيئة رقم ٥٤	٢٠١١/١٠/٢٦	تحديد المستندات والشروط العائدة للترخيص ولاستثمار مقالع البحص المفتت طبيعياً خارج الخريطة رقم (١) المرفقة بالمرسوم رقم ٢٠٠٢/٨٨٠٣
قرار وزارة البيئة رقم ٥٥	٢٠١١/١٠/٢٦	تحديد المستندات والشروط العائدة للترخيص ولاستثمار محافر الرمل أو الرمل الصناعي خارج الخريطة رقم (١) المرفقة بالمرسوم رقم ٢٠٠٢/٨٨٠٣

القوانين والأنظمة	التاريخ	عنوان النص
قرار وزارة البيئة رقم ٥٦	٢٠١١/١٠/٢٦	تحديد المستندات والشروط العائدة للترخيص ولاستثمار مقالع الصخور للكسارات والردميات (مقلع وكسارة) خارج الخريطة رقم (١) المرفقة بالمرسوم رقم ٢٠٠٢/٨٨٠٣
قرار وزارة البيئة رقم ٥٧	٢٠١١/١٠/٢٦	تحديد المستندات والشروط العائدة للترخيص ولإستثمار مقالع الصخور والكسارات لصناعة بحص الموزاييك خارج الخريطة رقم (١) المرفقة بالمرسوم رقم ٢٠٠٢/٨٨٠٣
قرار وزارة البيئة رقم ١٩٠	٢٠١٨/٣/٩	تحديد المستندات والشروط العائدة لاستثمار الكسارات صغيرة الحجم في المؤسسات المصنفة

ان القوانين والمراسيم المتعلقة بإحداث محميات طبيعية او مواقع طبيعية موجودة في الفصل الثامن - النظم الطبيعية

الملحق ١: الخرائط



Halba
Tripoli
Jounie
Beyrouth
Baabda
Aley
Zahlé
Baalbek
Saida
Nabatiyé
Sour

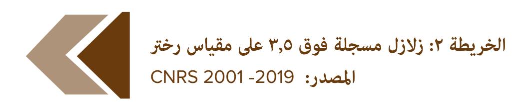
Legend
Extremely permeable karst formation
Very permeable karst formation
Other rock type

الخريطة ١: خريطة التكوينات الكارستية
المصدر: NPMPLT, 2009

Tripoli
Byblos
Baalbeck
Beirut
Zahle
Saida
Nabatiyeh
Tyre
0 10 20 30 40 km

Earthquake Magnitude on Richter scale
3.5 - 3.83
3.83 - 4.17
4.17 - 4.5
4.5 - 4.83
4.83 - 5.17
5.17 - 5.5

Map of earthquakes from 2001 to 2019 (above a magnitude of 3.5 on Richter scale)
Prepared by author for 2020 SOER. Source: NCSR, 2020.



الخريطة ٢: زلازل مسجلة فوق ٣,٥ على مقياس رختر
المصدر: CNRS 2001 -2019

خريطة غطاء الأراضي / استخدام الأراضي للعام 2017



الخريطة ٣: خريطة غطاء الأراضي للبنان ٢٠١٧

المصدر: CNRS, 2017

Lebanon Land Cover Map 2019

Land Cover composition

Class	%	Area
Forests	18.37%	1,882.35 km²
Shrubland	17.82%	1,808.59 km²
Herbaceous vegetation	35.27%	3,575.67 km²
Herbaceous wetland	0.02%	2.2 km²
Bare / sparse vegetation	2.45%	248.38 km²
Cropland	15.95%	1,617.1 km²
Built-up	9.91%	1,004.68 km²
Permanent water bodies	0.09%	9.11 km²

Available at
https://lcviewer.vito.be/2019



الخريطة ٤: خريطة غطاء الأراضي للبنان ٢٠١٩

المصدر: Copernicus Service Information, 2019 ©

MAP OF LEBANESE AREAS PER THE EXTENT OF THEIR PLANNING

AAKKAR DISTRICT
MINIEH - DANNIYEH DISTRICT
ZGHARTA DISTRICT
TRIPOLI DISTRICT
KOURA DISTRICT
BECHARRI DISTRICT
BATROUN DISTRICT
BYBLOS DISTRICT
KESERWAN DISTRICT
METN DISTRICT
BAABDA DISTRICT
AALEY DISTRICT
CHOUF DISTRICT
JEZZINE DISTRICT
SAIDA DISTRICT
TYR DISTRICT

TRIPOLI
BEIRUT
SAIDA
TYR
BAALBEK
ZAHLE

HERMEL DISTRICT
BAALBEK DISTRICT
ZAHLE DISTRICT
WEST BEKAA DISTRICT
RASHAYA DISTRICT
MARJAAYOUN DISTRICT
NABATIYEH DISTRICT
HASBAYA DISTRICT
BINT JBEIL DISTRICT

14.4%
4.3
81.3%

UNPLANNED AREAS CONSTITUTE
85.6%
OF LEBANESE TERRITORY

LEGEND

AREA PLANNED BY A DECREE
AREA PARTIALLY PLANNED BY A DECREE
UNPLANNED AREA FOR WHICH THE HC-DGU HAS ISSUED DECISIONS
UNPLANNED AREA
EXCEPTIONAL DECREES
DISTRICT
REAL ESTATE AREA

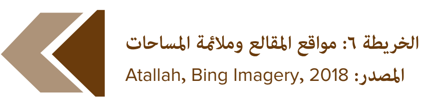


الخريطة ٥: أراضي لبنان بحسب مدى تنظيمها
المصدر: Legal Agenda, 2018

Areas where quarries should be located as designated by the National Plan of Sites Suitable for Quarries of 2009

Quarries located outside of areas designated by the National Plan

Produced by Antoine Atallah, on BING imagery



الخريطة ٦: مواقع المقالع وملائمة المساحات

المصدر: Atallah, Bing Imagery, 2018

Landcover distribution of areas to be covered by the new mountain law in Lebanon

23%
1%
76%
Agree
Disagree
Totally Aaree

Horsh Ehden
Arz Tannourine
Jaj Cedars
Yammouneh
Jabal Moussa

Legend
Lebanese border
Nature Reserves
Arz Tannourine
Horsh Ehden
Jabal Moussa
Jaj Cedars
Karm Chbat
Shouf
Yammouneh
Mountains-law
Water body
Urban
Forest
Grassland
Natural landscape
Cropland

N
W
E
S
0
10
20 km

LANE
Lebanese Advocacy Network for Environment

The draft mountain law in Lebanon defines mountains as all lands at an elevation of 1500 m and above



الخريطة ٧: تصنيف أراضي المناطق فوق ١٥٠٠ م

المصدر: LANE, 2020

الملحق ٢: منظمات غير حكومية مختارة ذات أنشطة متعلقة بموارد الأرض

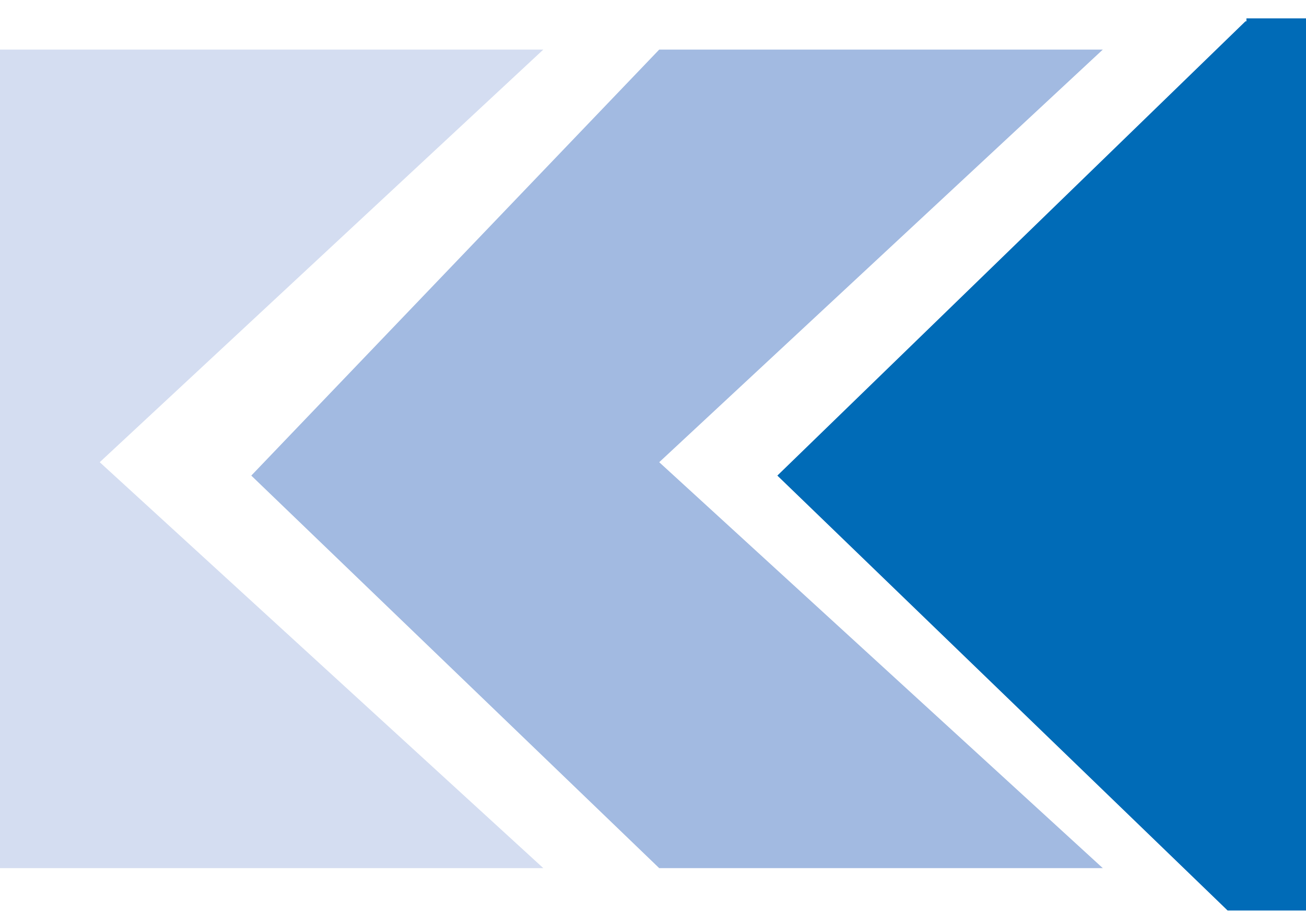
اسم الجمعية	مجال النشاط	الانجازات
جمعية تشجيع حماية المناظر والمواقع الطبيعية والأبنية القديمة في لبنان - APSAD (تأسست عام ١٩٦٠)	تعزيز حماية وترميم المباني القديمة التي تحمل قيمة معمارية تاريخية و/أو فريدة. جماعات الضغط من أجل إصدار قوانين وأنظمة تحمي التراث المعماري	نشطت منذ عام ١٩٦٢ في ترميم وإعادة تأهيل البيوت اللبنانية التقليدية (الواجهات التاريخية) والأسواق القديمة والخانات والشوارع القديمة (جبيل، جونيه، بكفيا، زوق مكايل، دير القمر). ضغطت لحماية مبنى تاريخي في السوديكو (بيروت) وتحويله إلى متحف بيت بيروت.
أصدقاء الطبيعة (تأسست عام ١٩٧٢)	العمل على حماية التراث الطبيعي للبنان من جميع جوانبه من البحث إلى التنفيذ من خلال تطوير وتنفيذ مجموعة متنوعة من الأدوات من الحفاظ على الأصول والمناظر الطبيعية، إلى الحد من التهديدات، ونشر الوعي والدعوة، وإشراك الشباب والمجتمع، والسياحة البيئية، والتنمية الريفية	كانت رائدة في الحفاظ على الطبيعة، قبل اتفاقية التنوع البيولوجي، في إنشاء أول محميتين طبيعيتين من خلال مشاركة المجتمع والتشريعات التي تحدد الأسبقية؛ قدمت التمهيدات والوثائق لإنشاء وزارة البيئة ودعمت وضعها المستمر كوزارة منفصلة، ودعمت إنشاء العديد من المنظمات غير الحكومية الشقيقة، وحماية العديد من الغابات والمناظر الطبيعية من الحرائق والنفايات والغزو وقطع الأشجار والمقالع والتهديدات الأخرى، إنشاء حديقة مرجانية اصطناعية نموذجية لاستعادة النظام البيئي البحري، وتعزيز الحفظ في الموقع للنباتات المتوطنة.
جمعية حماية الطبيعة في لبنان - SPNL (تأسست عام ١٩٨٣)	مخصصة للأسباب التي تحمي الأنواع، وتحافظ على المواقع، وتحسن الحياة، وتثقف الشباب، وتوحد الناس حول حمى	دعت الجمعية إلى إنشاء مناطق محمية ونهج الحمى القائم على المجتمع السائد في المنطقة العربية لأكثر من ١،٥٠٠ عام. كعضو في الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة، ساعدت الجمعية في تطوير أول مشروع للتنوع البيولوجي في لبنان، المعروف باسم مشروع المناطق المحمية. أنشأت الجمعية مركز المعلومات البيئية الذي يعمل كمورد رئيسي لتوفير المعلومات البيئية للطلاب والمعلمين والباحثين في هذا المجال.
لجنة أصدقاء أرز بشري (تأسست عام ١٩٨٦)	مكلفة من قبل وزارة السياحة بالإشراف على بستان الأرز القديم في بشري (أرز الرب، أحد مواقع التراث العالمية) وإدارته؛ تنفيذ أنشطة إعادة تشجير أكبر وأكثر جرأة في منطقة بشري.	تدير اللجنة مشتلًا نباتيًا خاصًا بها (يقع في بشري) وتزرع ما يقارب من ١٠،٠٠٠-١٢،٠٠٠ شتلة سنويًا، معظمها من أشجار الأرز، لترميم عباءة الأرز المطلة على وادي قاديشا.
جمعية الثروة الحرجية والتنمية - AFDC (تأسست عام ١٩٩٥)	إدارة الغابات المجتمعية والمحافظة عليها بما في ذلك الوقاية من الحرائق. بناء الوعي ورفع القدرات لدعم الجهود الوطنية لتحسين الإدارة البيئية.	وافق مجلس الوزراء على مذكرة تفاهم بين وزارة البيئة وجمعية الثروة الحرجية والتنمية لتطوير وتنفيذ خطة عمل للوقاية من حرائق الغابات وترميم المناظر الطبيعية (القرار ١٣٨ تاريخ ٢٧ تشرين الأول ٢٠٠٧). بالتعاون مع الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة، أصدرت جمعية الثروة الحرجية والتنمية في أيار ٢٠٠٩ "الإستراتيجية الوطنية اللبنانية لإدارة حرائق الغابات: بناء الشراكات". في عام ٢٠١٩، نشرت جمعية الثروة الحرجية والتنمية بالتعاون مع وزارة الزراعة ووزارة البيئة واتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي والآلية العالمية لتحييد أثر تدهور الأراضي ومرفق البيئة العالمية والاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة «دمج أهداف تدهور الأراضي في لبنان في برنامج العمل الوطني لمكافحة التصحر».

اسم الجمعية	مجال النشاط	الانجازات
مدى (تأسست عام ٢٠٠٠)	تعزيز العلاقة بين المجتمعات المحلية وبيئتها الطبيعية لتلبية احتياجاتها المعيشية خاصة في عكار والضنية والهرمل.	في عام ٢٠٠٦، حددت مدى منطقة تجريبية (حوالي ٢٧٠ كلم٢) تمتد من بريصا إلى القبيات، ووقعت بروتوكولات تعاون مع بلديات قبيات وحرار ومشمش وفنيدق لصياغة خطة عمل إقليمية لترويج وتعزيز الموارد الطبيعية للمنطقة. كما أجرت المنظمة أيضًا دراسات حول النباتات والطيور وستقوم قريبًا بتوسيع هذه الدراسات لتشمل الحيوانات أيضًا. الحديقة الوطنية المقترحة هي اليوم جزء لا يتجزأ من الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية (مرسوم ٢٣٦٦ تاريخ ٢٠ حزيران ٢٠٠٩) إلى جانب ست حدائق إقليمية أخرى.
جمعية درب الجبل اللبناني (تأسست عام ٢٠٠٧)	تطوير وصيانة وتعزيز مسار جبل لبنان، وهو مسار بطول ٤٤٠ كلم يمر عبر ٧٥ بلدة وقرية؛ حماية التراث الطبيعي والثقافي والمعماري والمعالم القريبة من المسار؛ تعزيز الفرص الاقتصادية من خلال تشجيع السياحة المسؤولة	إعداد وتحديث مجموعة كاملة من مواد الاتصال بما في ذلك الكتيبات والخرائط؛ جذب أكثر من ٣٠،٠٠٠ زائر على الطريق كل عام؛ تنظيم مسيرة سنوية تمتد ٣٠ يومًا؛ المشاركة في رعاية إنتاج كتاب طاولة القهوة مليون خطوة؛ تنظيم تدريب المرشدين المحليين؛ مجموعات ضغط على وزارة السياحة للاعتراف ببيوت الضيافة المحلية ووزارة البيئة لحماية ممر الدرب.
جذور لبنان (تأسست عام ٢٠٠٨)	المشاركة في ترميم الغابات اللبنانية وتعزيز التشجير المستدام في المناطق القاحلة	صممت وأطلقت ٨ حملات توعية وطنية متتالية، وزرعت أكثر من ٣٥٠ ألف شجرة محلية في أكثر من ٢٠ منطقة في جميع أنحاء لبنان، وأنشأت مختبر بنك البذور، وبدأت العديد من البرامج الخضراء لمطوري العقارات والمدارس وتجار السيارات والشركات، إلخ.
مشروع التحريج في لبنان – LRI (تأسست عام ٢٠١١)	الحفاظ على الغابات وإدارتها من خلال دعم الحكومات والمجتمعات المحلية	تشمل المشاريع إعادة التأهيل البيئي كجزء من مشروع الإدارة المستدامة للأراضي في حوض القرعون (البقاع)، ومشروع آلية استعادة المناظر الطبيعية للغابات لمكافحة تدهور الأراضي، بالإضافة إلى أنشطة إعادة التشجير المختلفة في جميع أنحاء البلاد (بكا، مشاع كسروان، سفيرة، تاران، بطورماز، اليمونة، ضهر الأحمر، مدوخا).

الملحق ٣: مشاريع إعادة التحريج الأساسية

عنوان المشروع	مجال النشاط	تاريخ التنفيذ
تحييد أثر تدهور الأراضي الجبلية في لبنان (MoE/UNDP/GEF)	٢٠١٩-٢٠٢٤	سيعمل المشروع على إعادة تأهيل النظم البيئية الجبلية ومنع تدهورها في منطقتي عكار وجبيل.
التحريج السليم بيئياً والمفيد اجتماعياً في محمية الشوف الطبيعية (MoA/SBR/EU)	٢٠١٩	نتج عن المشروع رسم خرائط لمواقع التشجير وإعادة التحريج، وإعادة تشجير ٢٥ هكتاراً في معاصر الشوف، والباروك، ومريستي، وعيتنيت، وتطوير لجان إدارة الغابات في معظم قرى محمية الشوف الطبيعية وتنفيذ المناظر الطبيعية للغابات والتوجيهات الإرشادية لإدارة الغابات.
مشروع "STONE" SBR/Istituto Oikos/Italian Agency for Development) (Cooperation	٢٠١٩	سيتم استعادة ٣٠ هكتارًا من المدرجات وأنظمة الزراعة التقليدية من قبل محمية الشوف الطبيعية ما يُظهر تأثيرًا إيجابيًا على الاقتصاد المحلي والحفاظ على التنوع البيولوجي وخدمات النظام البيئي.
مشروع الإدارة المستدامة للأراضي في حوض القرعون (MoE/UNDP/GEF)	٢٠١٦ – مستمر	يشجع ممارسات الإدارة المستدامة للأراضي الزراعية والغابات والمراعي ويضع مبادئ توجيهية وطنية لإدارة الغابات والمراعي. كما سيعيد ٥٠٠ هكتار من الغابات وتحسن حالة ١٠٠٠٠ هكتار من المراعي.
التكيف الذكي للمناظر الطبيعية للغابات في المناطق الجبلية (MoA/FAO/GEF)	٢٠١٦-٢٠٢١	سيؤدي إلى استعادة ١٠٠٠ هكتار من الغابات والإدارة المستدامة لـ ١٠٠٠ هكتار أخرى وتوفير نهج تشاركي لإعادة التحريج/ التشجير وإدارة الغابات.
آلية استعادة المناظر الطبيعية للغابات (MoA/FAO/Republic of Korea and German Republic)	٢٠١٦-٢٠٢٠	أوجد المشروع استراتيجية وطنية شاملة لإدارة المراعي، وعزز الإجراءات الوطنية لتحسين استعادة الغابات والمناظر الطبيعية، ودعم آليات التمويل المستدام لمتطلبات الاستعادة، وتحسين الإطار القانوني لتنظيم المناظر الطبيعية.
المركز الوطني لبذور الغابات في لبنان (LARI-MoA/FAO/State of Norway)	٢٠١٦	يركز على متطلبات إنتاج شتلات عالية الجودة لتلبية احتياجات مشاريع التحريج والترميم واسعة النطاق.
حماية واستعادة موارد الغابات في لبنان (MoE/UNDP/GEF)	٢٠١٤	دعم المشروع بناء القدرات لإصلاح الغابات وصيانتها على نطاق واسع من خلال تطوير إطار إدارة لاستعادة الغابات المتدهورة. بالإضافة إلى ذلك، تم اختبار ونشر ممارسات وتقنيات مبتكرة منخفضة الكلفة لإعادة التحريج لتحسين بقاء الشتلات، وإعادة تأهيل الغابات والأراضي الحرجية المستدامة وإدارتها.
مشروع التحريج في لبنان (USAID)	٢٠١٠ – مستمر	بدأ كمشروع ممول من قبل الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية ومنفذ من قبل دائرة الغابات الأمريكية في عام ٢٠١٠ وتم تطويره إلى منظمة غير حكومية. وقد أنجز إعادة تشجير ٢٥٦٦ هكتارًا حتى عام ٢٠٢١ ودعم الشبكة المحلية لإنتاج أشجار الغابات المحلية والشجيرات.





القسم الثالث

الأولويات البيئية



٧

التوسع العمراني العشوائي

إعداد الفصل

د. سيرج يازجي، مهندس متخصص بالتخطيط والتنظيم المدني
ندي نصار، إختصاصي تنمية مدنية، مكتب الاستشاري يازجي
راكيل مدور، مهندسة معمارية، مكتب الاستشاري يازجي
سارة حطيط، خبيرة بيئية واجتماعية، شركة الحلول البيئية الدائمة ش.م.ل.

مراجعة الفصل

د. منال مسلّم، مستشارة بيئية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة
نور مصري، مديرة مشروع، الإدارة المستدامة للأراضي في حوض بحيرة القرعون، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة
لارا كلاس بطيش، مديرة مشروع، تحييد تدهور الأراضي في المناطق الجبلية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة

تضمنت الاستشارات المؤسسات/ الأشخاص التاليين

بسام صباغ، رئيس مصلحة البيئة السكنية، وزارة البيئة
د. شادي عبد الله، مدير الأبحاث، المركز الوطني للبحوث العلمية
ماجد هاشم، مهندس تقني، المديرية العامة للإدارات والمجالس المحلية، وزارة الداخلية والبلديات
مروة بستاني، ضابط التنظيم المدني والاتصالات، موئل الأمم المتحدة
سيباستيان لامي ويلينغ، دكتور في القانون، محامي - مخطط مدني، باحث سابق في "مجال"، جامعة البلمند

قائمة المحتويات

لائحة الجداول

لائحة الصور

لائحة المربعات

٧. التوسع العمراني العشوائي

بدأ التوسع العمراني بإلحاق الضرر بالبيئة منذ بدء الإقتصاد الصناعي وبعد التحول الديموغرافي الذي أحدث تغييرات هائلة في استخدام الأراضي. مع ظهور تقنيات البناء والمواد (مثل الباطون والأسفلت) وأنماط النقل الجديدة، كان، ولا يزال، للتطور السريع للمدن تأثيرًا كبيرًا على فقدان المناطق والموارد الطبيعية والتنوع البيولوجي. يركز هذا الفصل على ظاهرة التوسع العمراني في لبنان وتأثيرها على البيئة والإجراءات المقترحة للتخفيف من الأضرار البيئية وتحسين المدن لتصبح أكثر استدامة.

١,٧ القوى المحركة

تشمل العقبات الرئيسية التي تحول دون تحقيق النمو المدني المتوازن في لبنان ضعف الحكومة فضلاً عن الحوكمة الشاملة المحدودة إلى جانب السياسات الاقتصادية التقليدية القائمة على عدم التدخل. تحتاج الدولة أيضًا إلى التعامل مع إرث الهياكل الإقطاعية للمجتمع وتداعياته على ملكية الأراضي، والتحركات السريعة المختلفة للسكان (موجات الهجرة، أو النازحين أو اللاجئين)، والأحداث المدمرة (الحرب الأهلية، والقصف الإسرائيلي، والكوارث) وعواقبها.

الأهم من ذلك، أن مفهوم "الأرض" يُعرَّف فقط على أنه سلعة وليس مصلحة عامة نظرًا لندرتها في هذا البلد الصغير. قامت الدولة اللبنانية بإستملاك الأراضي الخاصة عبر التاريخ من اجل تنفيذ مشاريع البنية التحتية فقط وليس من أجل الحفاظ على الموارد الطبيعية أو تحقيق الاستدامة أو المنفعة العامة (MoE/UNDP/ECODIT, 2011).

تمثل التضاريس ذات الأغلبية الجبلية (حوالي ٧٥٪) قيدًا آخر، إذ تجعل المناطق شديدة الانحدار عملية البناء صعبة ومكلفة وتضيف إلى التحدي المتمثل في ربط االمناطق بشبكة البنية التحتية وبالأخص بالطرقات. عادة ما يتم تجاهل قوانين وأنظمة التنظيم المدني، التي غالبًا ما تكون غير كافية، في حين أن النمو العمراني مدفوع أساسًا بأرباح صناعة البناء. وقد أدى هذا الى نتائج سلبية ملحوظة مثل الأضرار البيئية المستمرة وسوء الظروف المعيشية في مناطق معينة (المربع ٧-١). يسود الكثير من عدم اليقين بشأن التطور المستقبلي للبلاد التي شهدت انخفاضًا كبيرًا في النشاط الاقتصادي وهجرة جماعية تلوح في الأفق منذ بدء الأزمة الاقتصادية في عام ٢٠١٩ ووباء كورونا.

مربّع ٧-١. ظروف معيشية دون المستوى في المدن والضواحي ذات الخدمات الضعيفة

أدى البناء العشوائي أو سيئ التخطيط، خاصة حول المدن، إلى إنتاج مجتمعات مدنية ذات بنية تحتية وظروف معيشية متدنية. تحولت ضواحي مختارة حول بيروت (مثل حي السلم والنبعة) وطرابلس (مثل باب التبانة وجبل محسن) إلى أحياء فقيرة أو مدن أكواخ، مع خدمات ووسائل راحة متواضعة للغاية، هذا إن وجدت. تطورت هذه المناطق تدريجياً على مدى سنوات عديدة، ونتيجة للهجرة من الريف إلى المدن. كانت أولى المستوطنات هي الأفراد الذين يسعون للعمل في مرافىء بيروت وطرابلس و/أو السكك الحديدية. ومع مرور الوقت، أصبحت هذه المستوطنات الأولى أكثر كثافة بأبنية جديدة وأطول، ما قلل من المساحة العامة المتاحة وجعلها غير صحية ونظيفة. كذلك، فإن غالبية المباني في هذه الضواحي الفقيرة والأحياء الفقيرة المهمشة تفتقر إلى الجور الصحية المناسبة أو شبكات الصرف الصحي. عادةً ما تقوم المباني بصرف المجارير في عقارات فارغة او في الينابيع القريبة او في الأبار المتروكة.

إن العديد من المدن اللبنانية (بيروت وطرابلس وصيدا وصور) مكتظة بالسكان. وتتلاصق فيها الأبنية ببعضها البعض، ما يمنع التهوئة الطبيعية ويعيق أشعة الشمس. مما يؤدي الى خلق ظروف غير صحية، بما في ذلك الروائح، خاصة خلال فصل الصيف. يؤدي عدم نفاذية أسطح الأرض إلى حدوث فيضانات محلية أثناء هطول الأمطار. يشهد سكان المدن، بما في ذلك بيروت وطرابلس وبعلبك وزحلة، كل عام فيضانات في المناطق المنخفضة وتحت الجسور والأنفاق، وحيثما لا تستطيع شبكات مياه الأمطار تصريف المياه الراكدة بالسرعة الكافية. والأهم من ذلك، تفتقر المدن اللبنانية إلى الأماكن العامة مثل الحدائق والملاعب والشواطئ العامة والمناطق الرياضية المخصصة وما إلى ذلك، ما يؤثر على رفاهية السكان واندماجهم.

مقتطف من SOER 2010

١,١,٧ مخططات توجيهية عامة غير ملائمة

يتم تنفيذ الخُطط الرئيسيّة المدنيّة في لبنان على ثلاثة مستويات: المستوى الوطني (مع الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية)، والمستوى المحلي (مع المخططات التوجيهية) والمستوى المحلي التفصيلي (مع الخطط المدنية التفصيلية). يعتبر الأخير فقط ملزم قانونًا بينما الآخران يعطيان مؤشرات فقط حول اتجاه التنمية المدنية.

على المستوى الوطني، تم اعتماد الخطة الوطنية لمكافحة الألغام، التي وضعها مجلس الإنماء والإعمار، في عام ٢٠٠٩ من خلال المرسوم ٢٣٦٦. تهدف الخطة، وهي وثيقة استراتيجية عالية النوعية، إلى توجيه جميع المخططات التوجيهية اللاحقة مع توفير المبادئ التوجيهية الرئيسية لتوجّهات التنمية المستقبلية في الدولة. على الرغم من النوعية العالية للوثيقة، إلا أن محتواها يبقى مقتصراً على الإرشادات العامة التي تقيد تطبيقه على المستوى المحلي. لم تكن الموارد المالية والتقنية المتاحة كافية للسلطات (الوطنية والمحلية) لإعداد المخططات التوجيهية والخطط المدنية التفصيلية. بما أن العمل الذي بدأ لم يمتد إلى النطاق الإقليمي والمحلي، فلا يوجد إطار قانوني يُلزم الجهات الفاعلة المحلية (أولئك الذين يشاركون

في وضع الخطط المدنية التفصيلية) بأحكامه، والتي تقتصر على مبادئ توجيهية واسعة للغاية. وهذا يعني أنه تم ترك استخدامه لتقدير الجهات الفاعلة ذات الصلة. وتجدر الإشارة إلى أن مجلس الإنماء والإعمار لديه خطط لتحديث الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية لتعكس الظروف الحالية، إلا أن هذا النشاط لم يبدأ بعد. اكتسبت مفاهيم التنمية المستدامة زخمًا مؤخرًا حيث ان المزيد من المشاريع الجديدة تزعم أنها تتبع مبادئ الاستدامة. ومع ذلك، فإن هذه المبادرات، سواء أكانت حقيقية أم لا، نادرًا ما تكون فعالة بدون سياسات مناسبة لدعمها (CDR, 2016).

على المستوى المحلي، تُظهر بيانات عام ٢٠١٥ من وزارة الأشغال العامة والنقل أن ٣٢,٢٪ من الأراضي مخطط لها (Osman & Antoun, 2017) (شرح مصطلحات التنظيم في المربع ٧-٢). هذا الرقم يقترب في الواقع من ٢٠٪ حيث أن بيانات عام ٢٠١٥ تتضمن قرارات لم يتم التصديق عليها من خلال مراسيم خلال فترة ٣ سنوات التي تمليها المادة ١٣ من القانون ٦٤٦، ما يخلق حالة من عدم اليقين بشأن وضعها الحالي (راجع القسم ٢,٢,٧).

مربّع ٧-٢. المصطلحات المرتبطة بالتنظيم المدني

١. الترسيم: ترسيم الموقع وحدود المعالم الطوبوغرافية. يتعين على المديرية العامة للشؤون العقارية في وزارة المالية تحديد الخرائط العقارية لترسيم حدود الممتلكات.

٢. المسح: تسجيل منطقة مع تضمين جميع معالمها المادية ورسم خريطة تمثلها. إن مديرية الشؤون الجغرافية في الجيش اللبناني هي المسؤولة عن مسح المنطقة بأكملها بمقياس ١:٢٠,٠٠٠ للاستخدام العسكري. كما تقوم المديرية العامة للشؤون العقارية بإجراء المسح في حالات معينة.

٣. تقسيم المناطق: وضع استخدام محدد أو قواعد تطوير لمساحة معينة. في لبنان، تعتبر المنطقة رسميًا من "المناطق المحددة" إذا كان لها مخطط مدني تفصيلي تم رسمه من قبل المديرية العامة للتنظيم المدني، وموافق عليه من قبل مجلس الوزراء.

تتبع جميع المناطق غير المصنفة نفس معاملات استخدام الأراضي بغض النظر عن موقعها بمساحة بناء ٢٥٪ ونسبة مساحة أرضية ٥٠٪ وفقًا لقرار المجلس الأعلى للتنظيم المدني رقم ٢٠٠٥/١١ (Lamy, 2010). قام المجلس الأعلى للتنظيم المدني بتصحيح ذلك بإصدار القرار ٢٠١٩/٢٢، للشروط التي يجب أن تتماشى مع الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية (الجدول ٧-١). بالنسبة للمناطق التي هي قيد الدرس (أو التي يتم تطوير خطط لها)، يصدر المجلس الأعلى للتنظيم المدني تعليمات محددة للتنظيم المؤقت وفق الحالة. نظرًا لأن إعداد المخطط التوجيهي يمكن أن يحتاج المزيد من الوقت، تبقى هذه الإرشادات هي المرجع وقد ينتهي بها الأمر إلى تنظيم المنطقة بشكل دائم.

جدول ٧-١. معاملات استخدام الأراضي في المناطق غير المصنفة بحسب المجلس الأعلى للتنظيم المدني (القرار ٢٠١٩/٢٢)

المنطقة (بحسب تصنيف الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية)	المساحة المبنية	نسبة المساحة الأرضية	الارتفاع الأقصى (م)	تعويض البناء (م)
U	٪٢٥	٪٥٠	٩	٣
R	٪٣٠	٪٤٠	٧	٤
Aa	٪١٥	٪٣٠	٧	٤
Un B	٪١٠	٪٢٠	٧	٦
N3-a	٪١٠	٪٢٠	٧	٦
N3-b	٪٥	٪١٠	٧	١٠
N1 & N2	٪٥	٪٥	٤	١٠

U- المناطق المدنية؛ R- المناطق الريفية؛ A: مناطق الثروة الزراعية الوطنية؛ N1- مناطق القمم؛ N2: خط الأرز اللبناني والبساتين الجبلية؛ N3: مناطق تواصل الأحراج والأودية والمناطق الطبيعية الأخرى؛ أ: ضمن محيط ٣٠٠ م من تجمع سكني يشتمل على أكثر من ٣٠ بناء؛ ب: التي تبعد أكثر من ٣٠٠ م من تجمع سكني يشتمل على أكثر من ٣٠ بناء.

هناك طريق طويل أمام الحصول على إطار عمل مناسب لتطوير المخططات الرئيسية العامة حيث أن العديد من المشاكل متجذرة في الحوكمة ومواطن الخلل في النظام السياسي. تبقى أوجه القصور الكبيرة دون حل على المستوى الإداري مثال:

- **عدم وجود مسوحات شاملة للأراضي:** وفقًا للبنك الدولي (٢٠١٧)، لا يزال حوالي ٤٥٪ من الأراضي اللبنانية غير ممسوحة. منذ العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، تقوم المديرية العامة للشؤون العقارية في وزارة المالية بمسح البلد بأكمله، ولا سيما المناطق الجبلية. ان التقدم البطيئ في مسح كامل الأراضي اللبنانية يُنسب الى الإجراءات البيروقراطية وإلى الأداء دون المستوى لبعض الطوبوغرافيين (MoE/UNDP/ECODIT, 2011). تتوفر بعض الخدمات الرقمية منذ عام ٢٠١٦ على موقع المديرية العامة للشؤون العقارية على الإنترنت، وتم إطلاق مشروع تحديث نظام إدارة الأراضي بدعم من البنك الدولي في عام ٢٠١٨ لتحسين جمع البيانات وهياكل الحوكمة والشفافية (انظر المربع ٧-٣).

- **لا يوجد تصنيف موحد لاستخدام الأراضي ولا طرق تقسيم المناطق على المستوى الوطني:** كل خطة رئيسية لها تسمية ورموز الخاصة بها لتقسيم المناطق مما يجعل من المستحيل وضع رؤية إقليمية واضحة ومقارنة الخطط المختلفة.

- **نقص البيانات المحدثة:** تتطلب معظم البيانات التي قدمتها الإدارة المركزية للإحصاء والمتعلقة بالبنية التحتية والبناء والتركيبة السكانية والإحصاءات الحيوية تحديثًا. على سبيل المثال، تم نشر آخر تعداد للمباني والمساكن والمنشآت في عام ٢٠٠٤. العديد من مجموعات البيانات غير منتظمة، وتقدم مؤشرات أو تخطيطًا مختلفًا لكل عام، وبيانات اللوحة غير موجودة تقريبًا.

مربّع ٧-٣. مشروع تحديث نظام إدارة الأراضي

تم إطلاق المشروع الذي مدته ٥ سنوات في عام ٢٠١٨ ويتم تمويله من خلال قرض من البنك الدولي بمبلغ ٤٣ مليون دولار أمريكي إلى وزارة المالية ويتم تنفيذه من قبل المديرية العامة للشؤون العقارية. يتكون المشروع من المكونات الخمسة التالية:

١. تحديث نظام السجل العقاري والسجل العقاري الرقمي. يتمثل الهدف من هذا المكون في تنفيذ حل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتكامل لسجل الأراضي الرقمي، وإدارة أراضي الدولة والأراضي العقارية.

٢. البنية التحتية الوطنية للبيانات المكانية. الهدف من هذا المكون هو تعزيز تحديد وتخزين واستخدام وتشارك وتبادل البيانات والخدمات الجغرافية المكانية في لبنان. يمكن تحقيق ذلك من خلال توفير الوصول إلى بيانات سجل الأراضي والسجل العقاري ومجموعات البيانات الجغرافية المكانية العامة الأخرى من خلال البنية التحتية الوطنية للبيانات المكانية.

٣. تثمين الممتلكات والضرائب. يتمثل الهدف من هذا المكون في إنشاء نظام تقييم شامل وخريطة قيمة الأرض (معدلة بمؤشرات الأسعار) لزيادة شفافية السوق وتقليل مخاطر القطاع المصرفي/الرهن العقاري بالإضافة إلى تعزيز ضريبة الممتلكات المتكررة.

٤. جرد أراضي الدولة وإدارتها. يتمثل الهدف من هذا المكون في دمج أراضي الدولة في سجل الأراضي وتطوير نظام جديد لإدارة أراضي الدولة.

٥. التطوير التنظيمي والمؤسساتي وبناء القدرات وإدارة المشاريع. يتمثل الهدف من هذا المكون في تحسين الهياكل المؤسساتية والحوكمة للمديرية العامة للشؤون العقارية من أجل السماح بالتنفيذ الناجح للمشروع ككل ولضمان استدامة النتائج المخطط لها. ويهدف إلى تطوير هيكل حوكمة حديثة لنظام إدارة الأراضي وأيضًا توفير إدارة المشروع وإعداد التقارير والدعم الائتماني والضمانات لتنفيذ المشروع.

المصدر: World Bank, 2018

إن عملية التنظيم الشامل عرضة للضغط والتدخل السياسي؛ ومن الأمثلة على ذلك المخطط التوجيهي لمدينة بيروت، الذي بقي في الغالب دون تغيير منذ عام ١٩٥٤ (باستثناء وسط المدينة الذي تسيطر عليه سوليدير). تمت إعاقة جهود التغيير، بما في ذلك جهود المديرية العامة للتنظيم المدني (راجع القسم ١,١,٢,٧) من قبل عدة مجموعات ضغط (El-Achkar, 2012).

مثال آخر هو المخططات التوجيهية الشاملة المتوالية في بعلبك والتي ساهمت في تفاقم الوضع "غير القانوني" في المدينة (انظر الى المربع ٧-٤).

مربّع ٧-٤. التنظيم الشامل والمخالفات في بعلبك

شهدت بعلبك منذ عقود العديد من الانتهاكات داخل قطاع البناء، ما خلق فوضى في التنظيم المدني، وقد أدى ذلك إلى اشتباكات عديدة بين أهالي بعلبك والقوى الأمنية، حيث بدأ غالبية الأهالي البناء دون الحصول على أي ترخيص من الجهات المختصة.

في عام ٢٠١٣، وبعد عدة محاولات فاشلة لمعالجة هذه القضية، صدر مرسوم توجيهي لقلب بعلبك التاريخي، وسلّط الضوء على الإمكانات السياحية في بعلبك تماشياً مع توصيات الخطة الوطنية للسياحة من خلال تصنيف مناطق إضافية بجوار القلعة ومحيطها معدة للمصادرة من قبل المديرية العامة للآثار. كما شجع البناء في المناطق التي تتميز بعقارات ذات مساحات كبيرة حيث زادت معدّل الإستثمار بعد أن كان محدوداً للغاية.

بعد ذلك، في عام ٢٠١٥، أطلق اتحاد بلديات بعلبك خطته الاستراتيجية للتنمية المحلية. كان الهدف من هذه الخطة دراسة بعض قرى الاتحاد غير المخططة وإعادة النظر في المخططات التوجيهية العمرانية القائمة لعدد من المناطق بما في ذلك مدينة بعلبك. إلا أنه، حتى اليوم، لم يتم اعتماد المخطط العام الجديد، ويتم تنفيذ التعديلات التي يتم إجراؤها على تصنيف المناطق، وكذلك أنظمة البناء ذات الصلة، خلف أبواب مغلقة بين ممثلي المنطقة والمكتب الهندسي المكلف والبلدية ودائرة التنظيم المدني في المديرية العامة للتنظيم المدني دون أي مشاركة أو استشارة من المجتمع المحلي. في الحقيقة، تتطلب مثل هذه الخطة إعداد تقييم بيئي استراتيجي وفقًا للمرسوم ٢٠١٢/٨٢١٣ وتقديمه إلى وزارة البيئة لمراجعته. وقد مهّد ذلك الطريق لتعديل مفهوم التنمية في بعلبك بما يتماشى مع رؤية البلدية التي تخدم مصلحة السلطة السياسية المحلية، وتتجاهل احتياجات السكان، فضلاً عن الخصائص الزراعية والتاريخية والاجتماعية القائمة لأحيائها.

بالإضافة إلى ذلك، فشلت السلطات العامة في معالجة الأسباب الجذرية للمشكلة ولجأت إلى سلسلة من التعاميم الصادرة عن وزارة الداخلية والبلديات التي تسمح للبلديات بمنح تصاريح بناء على عقارات ريفية بمساحة ١٥٠ مترًا مربعًا وإضافة طبقة واحدة من نفس المنطقة إلى مبنى قائم (راجع القسم ٢,٣,٢,٧ لمزيد من التفاصيل). من المحتمل أن تؤدي هذه القرارات، إلى جانب مع المخططات التوجيهية المفصلة، إلى المزيد من البناء غير القانوني في المدينة.

وبالتالي، من الضروري إعادة النظر في الخطة الرئيسية التي يجب أن تنبثق من الاحتياجات السكنية مع مراعاة تراث المدينة الثقافي والأثري والطبيعي والزراعي المؤدي إلى تنمية اقتصادية منتجة.

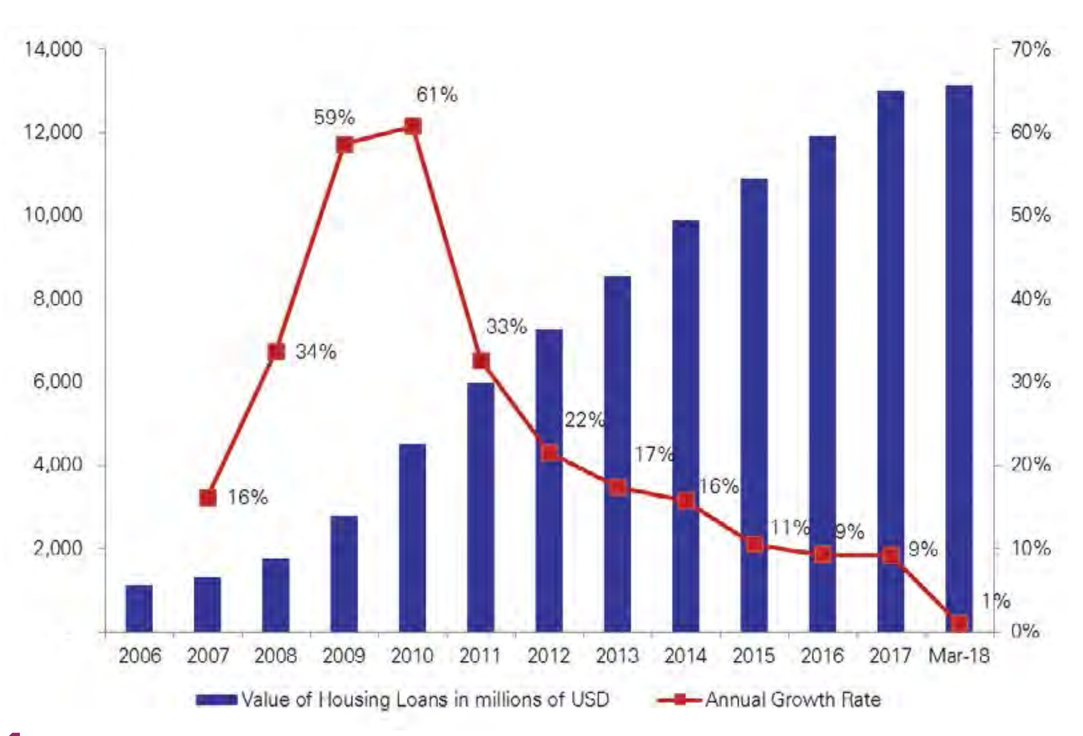
إلا أنه، حتى مع وضع خطة توجيهية واعتمادها، فإن التطبيق المحدود للأنظمة القائمة، وعمليات الحفر المفرطة، وعوامل الإستثمار غير الملائمة، وتجاهل التكامل مع البيئة المحيطة، كلها حالات نموذجية شائعة للخطط سيئة التصميم في لبنان. كل ذلك يؤدي حتماً إلى زيادة الضغط على البنية التحتية القائمة ونوعية الخدمات العامة المتاحة والتعدي على الأراضي الزراعية. بالإضافة إلى ذلك، لا وجود للتنقل المرن في لبنان ولم يتم بذل أي جهد جاد لتشجيع تطوير شبكات النقل الملائمة للمشاة والدراجات.

٢,١,٧ قطاع العقارات المتعثر

منذ عام ٢٠١١ وحتى عام ٢٠١٩، شهد قطاع العقارات تباطؤًا كبيرًا. أحد الأسباب هو زيادة العرض (Azar, 2018) خاصة وأن النوع الرئيسي من البناء (السكن الفاخر) غير مناسب لغالبية السوق حيث يتجه الطلب نحو المساحات الأصغر.

أدى تدفق النازحين السوريين الى إزدياد المعاملات الإيجارية الى حوالي ٣٤ مليون دولار أمريكي شهريًا، ما أدى إلى إشباع سوق الإسكان الميسور الكلفة وتشجيع الإنشاءات العشوائية الجديدة (MoE/EU/UNDP, 2014). ان التدهور الاقتصادي للبلد منذ بداية الأزمة السورية في عام ٢٠١١ جعل المستثمرين المحليين مترددين في دعم المشاريع العقارية، لا سيما بالنظر إلى معدلات الاقتراض المرتفعة (تفاصيل عن تأثير الأزمة السورية في القسمين ٣,١,٧ و٢,٤,٢,٧). بالإضافة إلى ذلك، فقد انخفض عدد مستثمري الخليج بعد انخفاض أسعار النفط منذ عام ٢٠١٤.

كانت الزيادة المستمرة في أسعار العقارات حتى عام ٢٠١١ كبيرة للغاية لدرجة أن العديد من اللبنانيين العاملين لم يعودوا قادرين على شراء منزل دون اللجوء إلى قروض تجارية باهظة الثمن أو قروض مدعومة وممارسة ضغوط إضافية على الشؤون المالية للحكومة اللبنانية مع العلم أن المصرف المركزي توقف عن إصدار قروض الإسكان المدعومة في عام ٢٠١٨ (الصورة ٧-١). هذا ومنذ أواخر عام ٢٠١٩، ومع تزايد انعدام الثقة في المؤسسات المصرفية المحلية، قفزت المعاملات العقارية مرة أخرى، على الرغم من اقتصارها بشكل أساسي على المباني المكتملة (Cornish, 2020) والمطورين المثقلين بالديون (De Guzman, 2019). تعتبر العقارات ملاذاً آمناً للمودعين الذين يخشون السيطرة على ودائعهم المصرفية. منذ ذلك الحين لا يزال الوضع غير متوقع للغاية، مع اندفاع متكرر في مناطق جذابة محددة مثل كفردبيان ومحيطها (Boudisseau, 2021). وهذا يعني أنه حتى لو قفزت المعاملات مرة أخرى في حالات محددة، فإنها بعيدة عن مستويات ما قبل الأزمة، مع بقاء قطاع البناء خاملًا.



صورة ٧-١. نمو القروض السكنية ٢٠٠٦- ٢٠١٨
المصدر: Banque du Liban, 2020

مـن المهـم الإشـارة إلى أوجـه القصـور في التشريعـات اللبنانيـة عندمـا يتعلـق الأمـر بالملكيـة الأجنبيـة لـلأراضي والممتلـكات التـي بقيـت لسـنوات ولا تـزال موجـودة وتحتـاج إلى حـل (MoE/ UNDP/ECODIT, 2011).

باختصـار، كان لبنـان موطنـا لواحـد مـن أكـثر أسـواق العقـارات حيويـة في العـالم حتـى الأزمـة الاقتصاديـة الأخـيرة. كان هـذا القطـاع عامـلاً محفّـزاً للتنميـة الاقتصاديـة عـلى الرغـم مـن الافتقـار إلى التنظيـم المـدني المسـتدام. وبذلـك، فـإن إصـلاح القطـاع لتلبيـة احتياجـات السـكان مـن حيـث السـكن اللائـق والميسـور الكلفـة واعتـماد معايـير الاسـتدامة البيئيـة مـع البقـاء كأحـد ركائـز الاقتصـاد أمـر ضروري أكـثر مـن أي وقـت مـضى.

٣,١,٧ تأثير الأزمة السورية

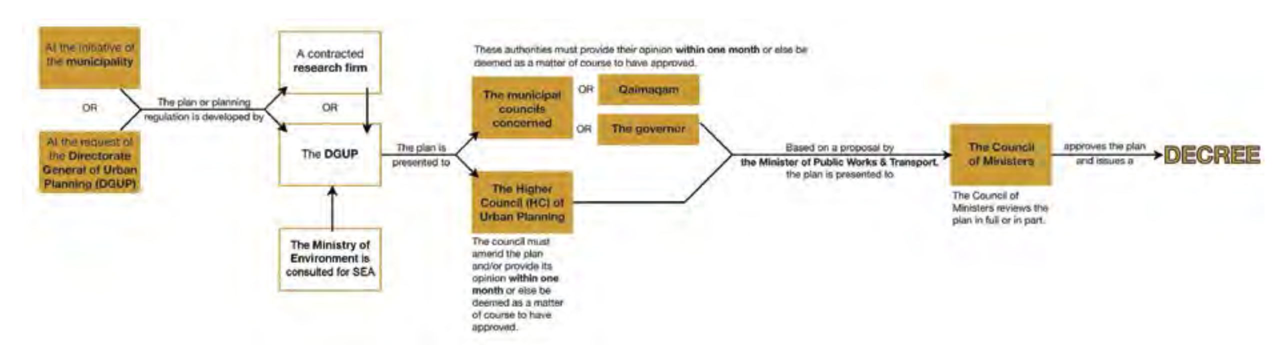
منـذ بدايـة الأزمـة السـورية، ارتفـع عـدد النازحـين في لبنـان. يعيـش الكثـير مـن النازحـين في مخيـمات غـير رسـمية تقـع في أو بالقـرب مـن المناطـق الزراعيـة والمناطـق الحساسـة بيئيًـا (البقـاع، وعـكار، إلـخ... انظـر الى الخرائـط التفصيليـة في الملحـق ١) مـما يمـارس ضغوطًـا شـديدة عـلى المـوارد الطبيعيـة بمـا في ذلـك الأراضي والتنـوع البيولوجـي ومصـادر الميـاه. يعيـش أكـثر مـن ٤٠٪ مـن النازحـين السـوريين في مـأوى غـير ملائـم مـع الحـد الأدنى مـن البنيـة التحتيـة، بحيـث تـزداد الظـروف سـوءًا مـع مـرور الوقـت (UNHCR, 2019 and Fawaz et al., 2014). انظـر الخرائـط ذات الصلـة في الملحـق ١). يعيـش الغالبيـة (٦٩٪) في المناطـق المدنيـة وشـبه المدنيـة (UNHCR, 2019)؛ أدّى ارتفـاع الطلـب عـلى المسـاكن المحـدودة الكلفـة إلى زيـادة اسـعارها في السـوق، وبالتـالي لم تعـد في متنـاول الكثيريـن.

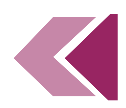
أشـارت مشـاهدات أنمـاط المسـتوطنات إلى تجمع النازحـين الذين يخلقـون مخيـمات زائفـة كثيفـة في المناطـق المدنيـة (Fawaz et al, 2014). لم يتـم اتخـاذ أي إجـراء لتوطـين النازحـين بشـكل صحيـح، حيـث سـيُنظر إلى ذلـك عـلى أنـه إضفـاء الشرعيـة عـلى وجودهـم عـلى المـدى الطويـل. نظـرًا لأن معظـم النازحـين لا يدفعـون ضرائـب البلديـة لأنهـم يقيمـون في مسـاكن غـير رسـمية، أصبحـت البلديـات أكـثر إحجامًـا عـن تطويـر البنيـة التحتيـة والخدمـات العامـة. وكانـت النتيجـة ببسـاطة زيـادة الضغـط عـلى قطاعـات الكهربـاء والميـاه والـصرف الصحـي والنفايـات، والتـي كانـت جميعهـا غـير كافيـة حتـى قبـل الأزمـة. لم يتحسـن الوضـع بمـرور الوقـت حيـث انتقـل العديـد مـن النازحـين مـن السـكن التقليـدي إلى مخيـمات غـير رسـمية بعـد إخلائهـم (انظـر التفاصيـل في الفصـل ٦ - مـوارد الأرض).

٢,٧ الوضع الحالي

١,٢,٧ الإطار المؤسساتي

يشارك العديد من الفاعلين المتدخلين في عملية اتخاذ قرارات التنظيم المدني في لبنان كما هو موضح في الصورة ٧-٢.





صورة ٧-٢. أصحاب المصلحة الأساسيين المعنيين بالتنظيم المدني

المصدر: مقتبس من Public Works Studio, 2018

في حين أن لبنان بلد صغير وأن معظم البلديات المتكاثرة (حوالي ١,٠٠٠) لا تملك الوسائل المالية للحفاظ على نفسها، فإن اللامركزية هي المفتاح لضمان تنمية كل منطقة، حيث أن العدد الكبير من البلديات يمكن أن يكون ميزة لتنفيذ النهج القائم على المشاركة. تشمل الجهات الفاعلة الرئيسية في الإطار المؤسساتي ما يلي (الجدول ٧-٢).

١,١,٢,٧ وزارة الأشغال العامة والنقل

أُنشئت المديرية العامة للتنظيم المدني في عام ١٩٦٢ تحت إشراف وزارة الأشغال العامة والنقل (القانون ٠) وهي مسؤولة عن وضع والموافقة على المخططات التنظيمية في جميع أنحاء الأراضي اللبنانية. تتضمن هذه الخطط توصيات وبنود إلزامية. تطلق المديرية العامة للتنظيم المدني معظم المبادرات

جدول ٧-٢. توزيع المسؤوليات المتعلقة بالتنظيم المدني

المؤسسة / المسؤولية	وزارة الأشغال العامة والنقل (المديرية العامة للتنظيم المدني)[1]	المجلس الأعلى للتنظيم المدني[2]	مجلس الإنماء والإعمار[3]	مجلس الوزراء	وزارة الثقافة (المديرية العامة للآثار)[4]	وزارة البيئة[5]	البلديات القائمقامين المحافظين[6]	نقابة المهندسين
المخططات التوجيهية	X	X	X[8]	X			X[9]	
التقييم البيئي الاستراتيجي						X		
تصاريح البناء	X	X[8]					X[9]	X
البنية التحتية	X		X[8]				X[9]	
المباني التراثية	X				X			

[1] المرسوم رقم ١٩٩٧/١٠٤٩٠: إعادة تنظيم وتحديد ملاك المديرية العامة للتنظيم المدني

[2] القانون ١٩٨٣/٦٩: قانون التنظيم المدني

[3] المرسوم بقانون ١٩٧٧/٥: إنشاء مجلس الإنماء والإعمار

[4] القانون رقم ١٩٩٣/٢١٥: إنشاء وزارة الثقافة والتعليم العالي والقانون ٢٠٠٠/٢٤٧ تاريخ ٢٠٠٠/٨/٧: دمج وإلغاء وإنشاء الوزارات والمجالس.

[5] المرسوم رقم ٢٠١٢/٨٢١٣: التقييم البيئي الإستراتيجي لمشاريع السياسات والخطط والبرامج في القطاع العام

[6] المرسوم بقانون رقم ١٩٧٧/١١٨: قانون البلديات

[7] قانون رقم ٢٠٠٤/٦٤٦: تعديل المرسوم بقانون ١٩٨٣/١٤٨ (قانون البناء)

[8] للمشاريع الكبيرة

[9] القائمقام إذا لم تكن هناك بلدية

المتعلقة بتطوير الأراضي، كما تقوم بتعيين الدائرات الإقليمية للتنظيم المدني المؤلفة من المهندسين المعماريين والمهندسين المدنيين لكل قضاء لضمان الالتزام بأنظمة وتعليمات المديرية العامة للتنظيم المدني والمجلس الأعلى للتنظيم المدني، وتقديم المشورة للبلديات بشأن مسائل التنظيم. لقد قلت نسبة مشاركة المديرية العامة للتنظيم المدني في صياغة المخططات التوجيهية فيما ازدادت مشاركتها بالتفاوض على المخططات التوجيهية المقترحة من قبل البلديات (Faour et al., 2016).

تأسس المجلس الأعلى للتنظيم المدني في عام ١٩٦٢ ويرأسه مدير عام المديرية العامة للتنظيم المدني الذي يعمل مع أعضاء من مختلف الوزارات والمؤسسات. وتشمل هذه مدراء الزراعة والبيئة والصناعة (كل من الوزارات المعنية)، والداخلية والبلديات والشؤون السياسية واللاجئين (وكلاهما من وزارة الداخلية)، والعدل (ضمن وزارة العدل) والطرق والمباني (داخل وزارة الأشغال العامة والنقل) بالإضافة إلى مدير البرامج في مجلس الإنماء والإعمار. ومن بين الأعضاء الآخرين رؤساء نقابتي المهندسين في بيروت وطرابلس، ومدير المؤسسة العامة للإسكان (في وزارة الشؤون الاجتماعية) وثلاثة خبراء في مجالات العمارة والبيئة والتنظيم والاجتماع. يتمثل الدور الرئيسي للمجلس الأعلى للتنظيم المدني في مراجعة واعتماد المخططات التوجيهية، والمخططات المدنية التفصيلية، بالإضافة إلى المشاريع الكبيرة، ولكنه في الواقع غالبًا ما يتعامل مع القضايا البلدية أو الخاصة ذات الصلة (تصاريح البناء عادة) (Lamy, 2010).

٢,١,٢,٧ وزارة الداخلية والبلديات/ البلديات

تحت وصاية وزارة الداخلية والبلديات، تعتبر البلديات إدارات محلية مسؤولة عن الإدارة اليومية لجميع الأشغال العامة داخل حدود البلدية (المرسوم الإشتراعي ١٩٧٧/١١٨). إلى جانب المديرية العامة للتنظيم المدني، فأن البلديات هي الهيئات الوحيدة التي تقترح مخططات توجيهية رئيسية مفصلة (تتم الموافقة عليها لاحقًا من قبل المجلس الأعلى للتنظيم المدني ومجلس الوزراء). كما تشارك البلديات في عملية الحصول على تراخيص البناء (انظر القسم ٣,٢,٧). يمثل مدراء الداخلية والبلديات والشؤون السياسية واللاجئين وزارة الداخلية والبلديات في المجلس الأعلى للتنظيم المدني.

٣,١,٢,٧ مجلس الإنماء والإعمار

تم إنشاء مجلس الإنماء والإعمار في عام ١٩٧٧ بموجب مرسوم إشتراعي رقم ٥. يعمل مجلس الإنماء والإعمار بشكل مستقل ويقوم بتقديم تقاريره مباشرة إلى مجلس الوزراء. بينما يتدخل في العديد من القضايا، فهو الجهة الحكومية الرئيسية المسؤولة عن تنفيذ مشاريع البنية التحتية الكبيرة، مثل الطرقات السريعة والطرقات، ويقود خطط ومشاريع التنمية متعددة التخصصات مثل الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية والمخطط الإقليمي لعكار (Appui au Développement Local dans le Nord du Liban - AdelNord). يقوم مدير البرامج بتمثيل مجلس الإنماء والإعمار في المجلس الأعلى للتنظيم المدني.

٤,١,٢,٧ نقابة المهندسين

تشكلت نقابتي المهندسين في بيروت وطرابلس في الخمسينيات من القرن الماضي لتنظيم مهن المهندسين والمعماريين. تقوم النقابة بإقتراح تعديلات على القوانين والأنظمة المتعلقة بالتنظيم المدني. في عام ٢٠٢٠، كان لدى النقابة في بيروت ما يقدر بـ ٥٠,٠٠٠ عضو بينما حوالي ١١,٠٠٠ مسجل في طرابلس. يُسمح للمهندسين المعماريين والمهندسين المدنيين بالتوقيع على ما يصل إلى ١٤٠٠٠ م^{٢} من تصاريح بناء المخططات الأرضية سنويًا. يحق للنقابة رفض تصاريح البناء إذا لم يتم استيفاء المعايير الفنية (تفاصيل حول عملية ترخيص البناء في القسم ٣,٢,٧)، كما تطلب النقابة أيضًا إعداد تقرير جيوتقني لتقييم قدرة تحمل الأرض. تقوم الوحدة الفنية في النقابة بمراجعة خرائط البناء بما في ذلك الخرائط المعمارية والميكانيكية والكهربائية والبنيوية. كما أن رؤساء النقابتين هم اعضاء في المجلس الأعلى للتنظيم المدني.

٥,١,٢,٧ جهات فاعلة اخرى

إلى جانب ممثلها في المجلس الأعلى للتنظيم المدني، تشرف وزارة البيئة على عملية التقييم البيئي الإستراتيجي لأي سياسة أو خطة أو برنامج مقترح بما في ذلك المخططات التوجيهية المدنية الرئيسية بما يتماشى مع المرسوم ٢٠١٢/٨٢١٣. يضمن ذلك دمج القضايا البيئية في عملية التنظيم (راجع الفصل ٢ - الحوكمة البيئية للحصول على تفاصيل). كما يتم استشارة وزارة الطاقة والمياه ووزارة البيئة في حالات معينة مثل بناء المقابر نظرًا لتأثيرها المحتمل على الموارد الطبيعية؛ كما تقوم وزارة الزراعة، الممثلة أيضًا في المجلس الأعلى للتنظيم المدني، بالتدخل في الأمور المتعلقة بالغابات. وبالمثل، تشارك وزارة الصناعة في إنشاء وتطوير ومراقبة المناطق الصناعية.

٢,٢,٧ مدى التمدن

وفقًا للقسم ١,٢,٧، فإن المديرية العامة للتنظيم المدني والبلديات هما الجهتان الرسميتان في لبنان اللذان يقترحان

مخططـات توجيهيـة مفصلـة. مـن أجـل التنفيـذ، تتـم الموافقـة أولاً عـلى المخططـات التوجيهيـة مـن قبـل المديريـة العامـة للتنظيـم المـدني والمجلس الأعلى للتنظيـم المـدني. إلا أنـه وبنـاءً عـلى المـادة ١٣ مـن قانـون البنـاء (قانـون ٢٠٠٤/٦٤٦)، تصبـح دراسـات التنظيـم وظـروف البنـاء في المناطـق المنظمـة وغـير المنظمـة، والتـي تمـت الموافقـة عليهـا بقـرار مـن المجلـس الأعلى للتنظيـم المـدني، ملزمـة للسـلطة المسـؤولة عـن منـح تصاريـح البنـاء، شرط أن يصـدر مرسـوم تنظيمـي خـلال ثـلاث سـنوات مـن تاريـخ صـدور القـرار. لطالمـا كانـت التغطيـة الإقليميـة للمخططـات التنظيميـة محـدودة. بحلـول نهايـة عـام ٢٠١٤، كان هنـاك ٥٦٨ مخططًـا توجيهيـاً معتمـدًا، يغطـون ٥٨٪ مـن المناطـق المدنيـة في البـلاد؛ إلا أن معظمهـا لا يسـتند إلى مقترحـات المديريـة العامـة للتنظيـم المـدني بـل عـلى مبـادرات البلديـة. يبلـغ عـدد المخططـات التوجيهيـة الصـادرة بمرسـوم اعتبـارًا مـن عـام ٢٠١٤ حـوالي ٢٣٨ مخططًـا (Faour et al., 2016).

إن سـوء التخطيـط هـذا (المـادي والاقتصـادي عـلى حـد سـواء) قـد مهّـد الطريـق لتنميـة مدنيـة مدفوعـة فقـط باتجاهـات السـوق وتحـركات السـكان. إلى جانـب التوسـع في المباني السـكنية التقليديـة، بقيـت المسـتوطنات العشـوائية أيضًـا مشـكلة مهملـة لسـنوات. نتيجـة لازدهـار العقـارات في ٢٠٠٦-٢٠١١، أصبحـت مسـألة الأبـراج الشـاهقة الآن أكـثر أهميـة مـن أي وقـت مـضى.

١,٢,٢,٧ التوسع العمراني

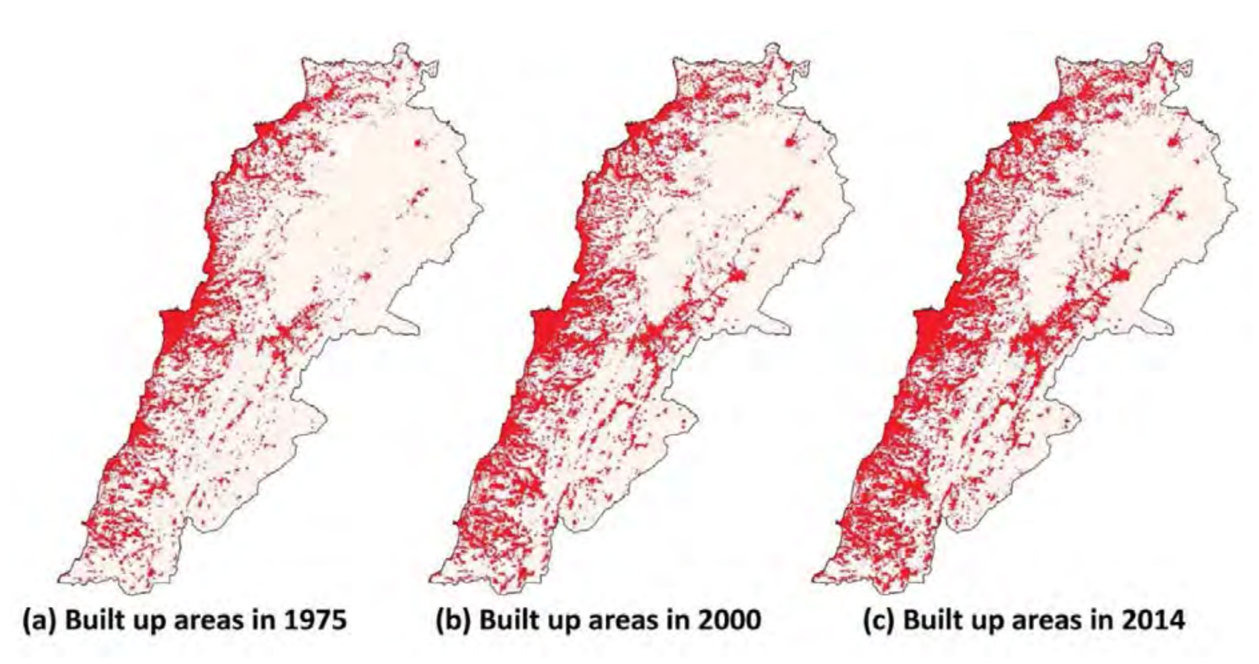
تماشـياً مـع الاتجـاه العالمـي، يتزايـد التمـدن في لبنـان (الجـدول ٧-٣). تختلـف البيانـات الكميـة بشـكل كبـير اعتـمادًا عـلى المصـدر؛ أولاً، لأنـه لا يوجـد إجـماع واسـع حـول مـا يعتـبر "مناطـق مدنيـة"؛ ثانيًـا، في بعـض تصنيفـات الغطـاء الأرضي، يتـم حسـاب المناطـق المبنيـة دون تمييـز بـين المناطـق المدنيـة أو الريفيـة؛ ثالثًـا، تعتمـد الدراسـات الحديثـة عـلى الاستشـعار عـن بعـد وصـور الأقـمار الصناعيـة لتقديـر الغطـاء الأرضي، لكـن طـرق وخوارزميـات معالجـة البيانـات تختلـف باختـلاف تقنيـة التحليـل ونـوع البيانـات المسـتخدمة.

جدول ٧-٣. التطور العمراني في لبنان بين ٢٠١٠ و٢٠١٨

	2010	2018
الكثافة السكانية (فرد/ كلم٢)	٤٨٤,٢	٦٦٩
معدل التمدن	٨٨,٣٪	٨٨,٦٪
معدل النمو السنوي لسكان المدن	٣٪	٠,٧٣٪

المصدر: World Bank, 2018

بحسـب الخطـة الشـاملة لترتيـب الأراضي اللبنانيـة، غطـت المناطـق المدنيـة في أوائـل السـتينيات حـوالي ٢٦٠ كلـم٢ ووصلـت إلى ٦٤٩ كلـم٢ بحلـول عـام ١٩٩٨ (CDR, 2004). يقـدم برنامـج كوبرنيكـوس التابـع للاتحـاد الأوروبي تقديـرًا لنحـو ١،٠٠٤ كلـم٢ في عـام ٢٠١٩ للمنطقـة المبنيـة في لبنـان (راجـع الملحـق ١ في الفصـل ٦ - مـوارد الأرض للاطـلاع عـلى الخريطـة). تُظهـر البيانـات التـي تـم تحليلهـا مـن خـلال صـور الأقـمار الصناعيـة مـن ١٩٧٥ حتـى ٢٠١٤ أن زيـادة المسـاحات المبنيـة كانـت أكـثر وضوحـاً خـلال النصـف الأول مـن الفـترة. بشـكل عـام، لوحـظ زيـادة الكثافـة في جميـع أنحـاء البـلاد، باسـتثناء الجبـال المرتفعـة والمناطـق القاحلـة في البقـاع الشـمالي ومجموعـة جبـال لبنـان (انظـر تطـور المناطـق المدنيـة بـين عامـي ١٩٧٥ و٢٠١٤ في الصـورة ٧-٣ والتشـكيل المـدني في لبنـان في المربـع ٧-٥).



صورة ٧-٣ التمدن في لبنان بين الأعوام ١٩٧٥، ٢٠٠٠ و٢٠١٤

المصدر: Corbane et al., 2018

مربّع ٧-٥. تحدّيات المورفولوجيا المدنيّة

لقد فشل حتى الان التنظيم المدني وأنظمت البناء الحالية بشكل كبير فيما يتعلق بإنتاج مورفولوجيا مدنية متماسكة. أدى التركيز على عوامل الإستثمار وعلى نسب الطوابق/المساحة إلى إنشاء مبانٍ مزدحمة غير متناسقة وغير متوازية. في الواقع، يوجد في بيروت سياسة عدم التدخل فيما يتعلق بالطريقة التي يقرر بها المهندسون المعماريون و/أو المهندسون المدنيون وضع المباني داخل قطعة الأرض. قد يقرر المالكون تشييد البناء على اي مسافة من الطريق ومن اي طرف من الرصيف، بغية تحسين عوامل المبنى. للتراجعات مشكلة كبيرة تنبع من تنفيذ قانون تشييد المباني الذي يخلق تراجعات غير منتظمة بدلاً من إبقائها متساوية. وبالتالي فإن المباني المجاورة في بيروت غير منظمة وتتخذ ارتفاعات مختلفة. من المعروف أن آفاق الأبنية في بيروت غير منتظم ومتشابك. فهذه الأمور المتآلفة للمورفولوجيّة المدنية والآفاق هي الملحقات غير الشرعيّة والمباني المغروسة أثناء الحرب الأهليّة (وما بعدها)، تشكل غالبيّتها مناظر قبيحة دائمة. يمكن قول الشيء نفسه عن الإنشاءات في المناطق الجبلية حيث تكون الإنشاءات على التضاريس شديدة الانحدار والواجهات القبيحة مشهدًا شائعًا.

إن أشكال البناء ليس دائما دائرية. إن البناء الشريطي في المناطق الريفية، والمعروف أيضًا باسم البناء الحزامي، قبيح ويحجب المنظر. على سبيل المثال، أدى البناء الحزامي على طول العديد من الطرق الممتدة في سهل البقاع وكذلك في عكار إلى تغطية المناظر الطبيعية على جانبي الطريق. كما يؤدي البناء الحزامي إلى إفراغ مجتمعات مركز المدينة والسوق المركزي حيث يتجمع الناس، ويشكل تحديات هائلة للمشاة على جانبي الطريق. مع مرور الوقت، تحتاج الطرقات لوضع مطبات السرعة و/أو إشارات المرور، بالإضافة إلى عارضات لفصل خطوط السير المتقابلة، والمعابرالعلوية للمشاة - كل هذه الإجراءات تقلل في النهاية من حركة السير. وتجدر الإشارة إلى أن البناء الشريطي يعود أحيانًا إلى غياب البنية التحتية الأساسية في القرى، فيختار المالكون البناء على طول جانب الطريق لأن الطرقات يمكن أن تسهل الوصول إلى المياه والصرف الصحي والكهرباء.

مقتبس من SOER 2010.

تـم تطويـر أحـدث بيانـات اسـتخدام الأراضي الوطنيـة المنشـورة مـن قبـل المجلـس الوطنـي للبحـوث العلميـة، وتـم إصدارهـا في عـام ٢٠١٧ (بنـاءً عـلى البيانـات التـي تـم جمعهـا في عـام ٢٠١٣). تنقسـم المناطـق غـير الطبيعيـة (إجـمالي ٧٦٧ كلـم٢) إلى الفئـات التاليـة:

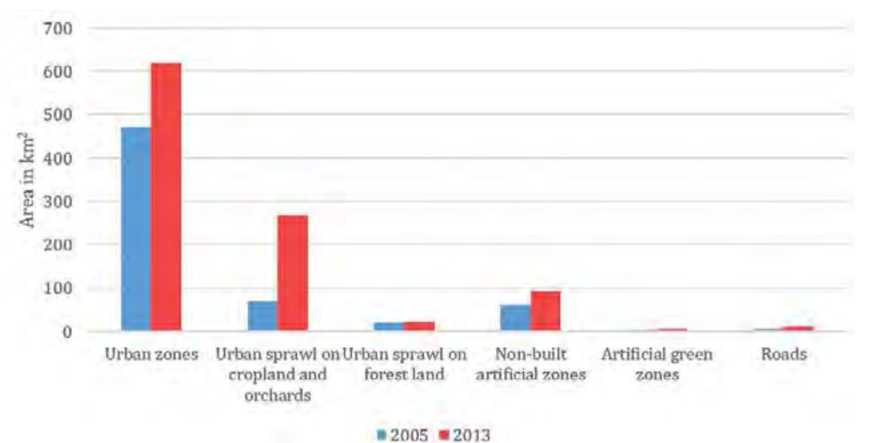
١) المناطـق المدنيـة: المناطـق العمرانيـة المسـتمرة والمتقطعـة والمجمعـات السـياحية والمواقـع الأثريـة.
٢) المناطـق غـير الطبيعيـة غـير المبنيـة: المقالـع، المكبـات، المطامر، الأراضي البحريـة المسـتصلحة، مواقـع البنـاء والأراضي المدنيـة الشـاغرة.
٣) المناطـق الخـضراء غـير الطبيعيـة: مراكـز رياضيـة، وحدائـق عامـة، ومناطـق خـضراء أخـرى لأغـراض غـير الزراعيـة.
٤) المناطـق التجاريـة والصناعيـة: المطـارات والموانـئ البحريـة ومحطـات السـكك الحديديـة.

تشـمل الفئـات الأخـرى أيضًـا، وهـي الغابـات والأراضي الزراعيـة، بيانـات التمـدن:

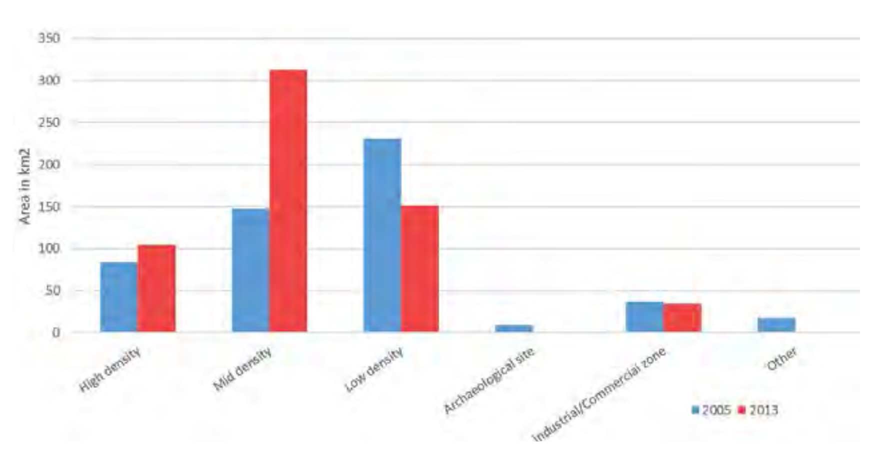
• الزحف العمراني إلى الأراضي الزراعية
• الزحف العمراني إلى البساتين
• الزحف العمراني إلى الغابات المتناثرة
• الزحف العمراني إلى الغابات الكثيفة
• الزحف العمراني إلى الأحراج

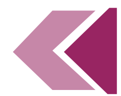
مـن ٢٠٠٥ إلى ٢٠١٣، كان نمـو المناطـق غـير الطبيعيـة جديـرًا بالملاحظـة مـع ١٤٧ كلـم٢ إضافيًـا مـن المناطـق المدنيـة، وتضاعف الزحـف العمـراني عـلى المناطـق الزراعيـة أربـع مـرات تقريبًـا ليصـل إلى ٢٦٨ كلـم٢ (الصـورة ٧-٤).

لم تـزداد مسـاحة المناطـق المدنيـة فقـط مـن حـوالي ٤٦٠ كلـم٢ في عـام ٢٠٠٥ إلى مـا يقـارب ٥٧٠ كلـم٢ في عـام ٢٠١٣، ولكنهـا أصبحـت أيضًـا أكـثر كثافـة: زادت المناطـق عاليـة الكثافـة مـن ٨٤ إلى ١٠٤ كلـم٢ والمناطـق متوسـطة الكثافـة مـن ١٤٧ إلى ٣١٣ كلـم٢. مـن ناحيـة أخـرى، انخفضـت نسـبة المناطـق منخفضـة الكثافـة مـن ٢٣١ إلى ١٥٢ كلـم٢ (الصـورة ٧-٥).



صورة ٧-٤. تصنيف المناطق غير الطبيعية في ٢٠٠٥ و٢٠١٣
المصدر: CNRS, 2011 - 2017
ملاحظة: قد توجد أخطاء بسبب الاختلافات في تصنيف الغطاء الأرضي أو جمع البيانات أو طريقة التحليل بين السنوات.





صورة ٧-٥. تصنيف المناطق المدنية في لبنان ٢٠٠٥ و٢٠١٣
المصدر: CNRS, 2011 - 2017
ملاحظة: قد توجد أخطاء بسبب الاختلافات في تصنيف الغطاء الأرضي أو جمع البيانات أو طريقة التحليل بين السنوات.

تعتمد المنهجية الشائعة لتقدير النمو العمراني مع الوقت على مجموع مساحة الطوابق المُوافق عليه من خلال تراخيص البناء. لم تُظهر هذه المنهجية انه تم إصدار تصاريح أقل منذ عام ٢٠١١ وفقط، بل ان متوسط السطح المسموح به لكل ترخيص انخفض من حوالي ١٠٠٠ م٢ إلى حوالي ٦٤٠ م٢ (الصورة ٧-٦). إلا أن هذه المنهجية تفتقر إلى الدقة لأنها تستبعد الأنشطة غير الرسمية أو غير القانونية. ومن هنا جاءت أهمية التمرين الذي أجراه المركز الوطني للبحوث العلمية بين عامي ٢٠١٣ و٢٠١٨. وكانت المنهجية التي اتبعها المركز الوطني للبحوث العلمية عبارة عن مزيج من استخدام الأراضي وخريطة الغطاء الأرضي إلى جانب صور الأقمار الصناعية، حيث أظهرت الإحصائيات النهائية خسارة ٢٤ كلم٢ من المناطق الطبيعية لصالح المباني (Faour and Abdallah, 2018).

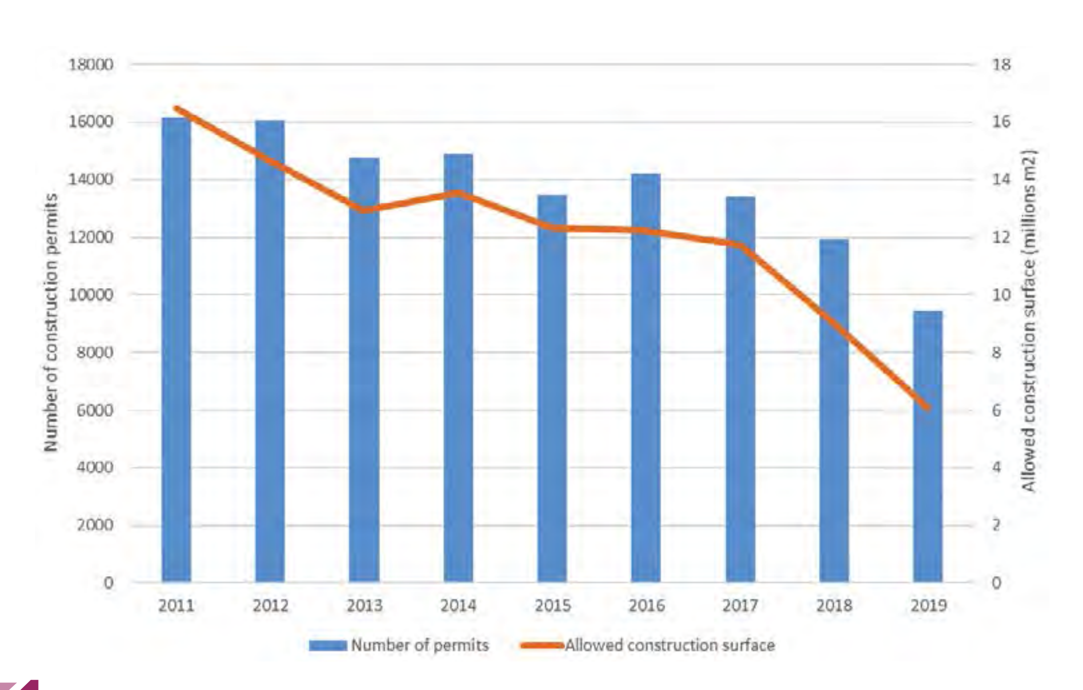
يعرض الجدول ٧-٤ التطور في المساحة الإجمالية لتراخيص البناء الصادرة في عام ٢٠١٨، حيث يظهر انخفاضًا عن عام ٢٠١٧ في جميع المحافظات. انخفضت في بيروت مساحة تراخيص البناء بمقدار النصف إلى ٣٤٨،٠٠٠ م٢ في ٢٠١٨ مقارنة بالعام الذي سبقه. كان الانخفاض الأقل حدة في جنوب لبنان حيث انخفضت مساحة تراخيص البناء بنسبة ٦,١٪ على أساس سنوي إلى ١,٦٦ مليون م٢، وهذا أحد أعراض التباطؤ الاقتصادي العام الذي كانت البلاد تواجهه في ذلك الوقت. من المحتمل أن يكون النشاط قد تراجع أكثر في العامين الماضيين بسبب الأزمة المالية.

جدول ٧-٤. مساحة الطوابق الأرضيّة لتراخيص البناء الصادرة في ٢٠١٨ وفق المحافظات

المحافظة	المساحة السطحية المستمدة من تراخيص البناء لعام ٢٠١٨ (م٢)	التطور من العام ٢٠١٧
لبنان الشمالي	١٣٢،٦٠٠	٪ - ٣٣,٧
جبل لبنان	٤،٥٥٠،٠٠٠	٪ - ٢٥,٢
بيروت	٣٤٨،٠٠٠	٪ - ٥٠
لبنان الجنوبي	١،٦٦٠،٠٠٠	٪ - ٦,١
النبطية	١،٠٧٠،٠٠٠	٪ - ١٩,٤
البقاع	١،١٥٠،٠٠٠	٪ - ٢٣,٤

المصدر: بيانات مجموعة من قبل نقابة المهندسين وأصدرها مصرف لبنان

ملاحظة: في تموز ٢٠٠٣، أصدرت الحكومة اللبنانية القانون رقم ٥٢٢ الذي فصل عكار عن محافظة لبنان الشمالي، وبعلبك الهرمل عن محافظة البقاع. كما تم فصل كسروان فتوح - جبيل عن جبل لبنان في أيلول ٢٠١٧ بموجب القانون رقم ٥٠، ليصبح المجموع ٩ محافظات. ومع ذلك، فإن جمع البيانات لهذا الجدول شملهم في حدودهم الإدارية القديمة، أي ٦ محافظات. في الجداول التالية، يتم عرض البيانات عبر ٨ محافظات (أي جميع المحافظات التسع باستثناء كسروان فتوح - جبيل).





صورة ٧-٦. تصاريح البناء الصادرة والمساحة المسموحة (م٢)

المصدر: Banque du Liban & Order of Engineers and Architects, 2020

بشكل عام، المحافظات التي شهدت أكبر زيادة في المناطق المدنية من ٢٠٠٥ إلى ٢٠١٣ هي جبل لبنان (+٣١ كلم٢) وجنوب لبنان (+٢٤ كلم٢) والنبطية (+٢٣ كلم٢). من حيث النسبة المئوية، ازدادت المناطق المدنية في الغالب في جنوب لبنان (+ ٣٪)، جبل لبنان (+ ٢٪)، النبطية (+ ٢٪) والشمال (+ ٢٪) (الجدول ٧-٥ والصورة ٧-٧).

جدول ٧-٥. النمو العمراني بحسب المحافظة من ١٩٩٤ حتى ٢٠١٣

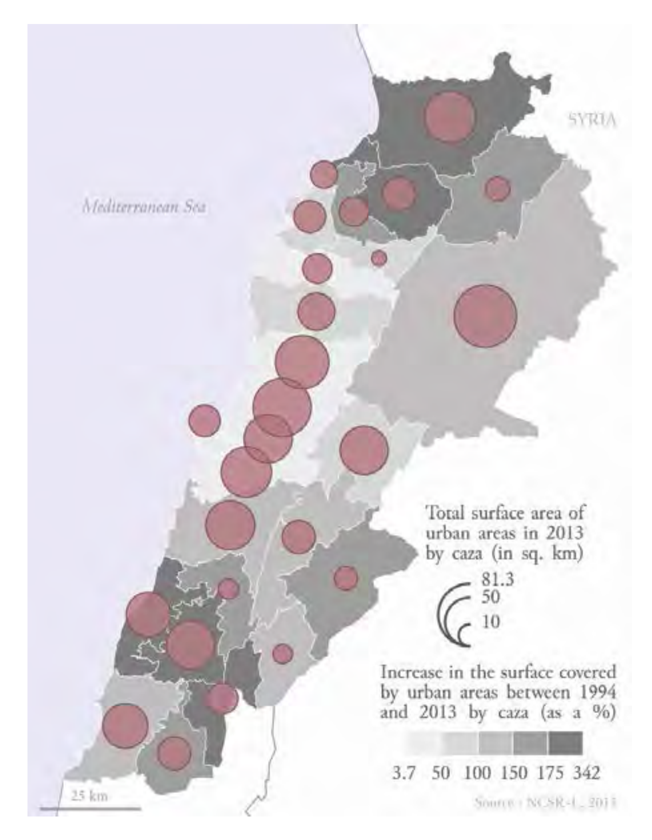
المحافظة	مساحة الأرض المدنية (كلم٢) وكنسبة مئوية من المساحة الإجمالية					
	١٩٩٤		٢٠٠٥		٢٠١٣	
عكار	٪٣	٢٠	٪٦	٤٤	٪٧	٥٥
لبنان الشمالي	٪٤	٤٩	٪٧	٨٩	٪٩	١٠١
جبل لبنان	٪١١	٢٢٦	٪١٤	٢٨١	٪١٦	٣١٢
بيروت	٪٩٥	٢١	٪٩٨	٢١	٪٩٨	٢١
لبنان الجنوبي	٪٤	٣٥	٪٧	٦٨	٪١٠	٩٢
النبطية	٪٣	٣٠	٪٧	٧٦	٪٩	٩٩
البقاع	٪٣	٤٦	٪٥	٦٧	٪٦	٨٣
بعلبك – الهرمل	٪٢	٤٥	٪٣	٧٣	٪٣	٩٤
لبنان	٪٥	٤٧٢	٪٧	٧١٩	٪٨	٨٥٧

المصدر: Faour et al., 2016

إن الافتقار إلى المعلومات والدراسات المتاحة حول فئات البناء والتوزيع المكاني والتركيبة السكانية التكميلية يجعل من الصعب تأكيد الأسباب الرئيسية لبعض المناطق النامية في نقطة زمنية محددة. ومع ذلك، فإن المنحدرات الخفيفة والمناطق التي يسهل الوصول إليها هي من بين الدوافع الاهم لنشوء المجمعات السكنية الجديدة. إن حقيقة أن جزءًا صغيرًا فقط من الأراضي اللبنانية يخضع للمخططات التوجيهية والمخططات المدنية التفصيلية ادى إلى زيادة الزحف العمراني والتعدي على المناطق الزراعية والطبيعية. من المهم أيضًا الإشارة إلى أنه حتى عندما تتوفر هذه الخطط، نادرًا ما يتم تحديثها أو تنفيذها بشكل صحيح.

٢,٢,٢,٧ التطورات العمرانية غير الرسمية

تتجمّع الأحياء الفقيرة في لبنان حول المدن وفي كثير من الحالات تحتل مناطق تضم تراثًا بيئيًا أو أثريًا مهمًا (MoE/UNDP/ECODIT, 2011). وتبرز هذه الظاهرة في طرابلس وبيروت وصيدا وصور. نشأت غالبية هذه الأحياء الفقيرة من موجات متتالية من المهاجرين الريفيين أو اللاجئين أو واضعي اليد (مثل الكرنتينا وبرج حمود في عشرينيات القرن الماضي أو ضاحية بيروت الجنوبية في الثمانينيات). نتج عن ذلك مستوطنات غير رسمية بدرجات متفاوتة من عدم الشرعية تتراوح من البناء دون تراخيص على كل من الأراضي العامة والخاصة، إلى التوصيل غير المشروع بشبكة المياه وشبكة الكهرباء (CDR, 2016). انتهاكات قوانين البناء (مثل بناء طوابق إضافية، وعدم احترام التراجعات، وما إلى ذلك)، بالإضافة إلى تجاهل معايير الصحة والسلامة أمر شائع في المستوطنات غير الرسمية. غالبًا ما تقع المستوطنات في سهول عكار والبقاع في مناطق معرضة للمخاطر الطبيعية، بما في ذلك الفيضانات والانهيارات الأرضية والزلازل. عند وجودها بالقرب من المسطحات المائية (معظمها من الجداول)، يتم تصريف النفايات الصلبة ومياه الصرف الصحي مباشرة في الجداول مما يساهم في تلوثها (الصورة ٧-٨). في حالات أخرى، قد يتعرض السكان لمواد ضارة من المسطحات المائية الملوثة التي يتواجدون حولها.




صورة ٧-٧. المناطق المدنية في لبنان وفق القضاء
المصدر: Faour et al., 2016



صورة ٧-٨. الإنشاءات المؤقتة غير الرسمية عند نهر الغدير، كفرشيما
المصدر: Yazigi Atelier, 2020

لا يوجد برنامج استراتيجي لتطوير الأحياء الفقيرة حتى الآن، أقربها مشروع إليسار الذي يهدف إلى إعادة بناء ضاحية بيروت الجنوبية بعد الحرب الأهلية. بينما كان المشروع يتلقى تمويلًا منتظمًا من الميزانية العامة، تم تعليقه فعليًا منذ عام ١٩٩٧ بسبب نقص الدعم السياسي (Faour et al., 2016). كما أعاقت المواقف السياسية والضغوط الشعبية تطوير بعض المبادرات مثل الإسكان الاجتماعي أو إعادة التوطين وخطط التعويض للسكان النازحين من خلال تفكيك المستوطنات غير الرسمية (CDR, 2016).

٣,٢,٢,٧ الأبراج الشاهقة والمشاريع العقارية الكبرى

خلال جنون العقارات بعد عام ٢٠٠٦، انتشرت الأبراج الشاهقة في بيروت حتى تباطأ سوق العقارات في عام ٢٠١٠. تمت ترجمة الطلب المتزايد على العقارات في زيادة أسعار الأراضي. إن ازدهار البناء اللاحق غذى شهية المقاولين نحو المباني الشاهقة غالبًا بعد هدم المباني القديمة والتي حصلت أحيانًا بشكل غير قانوني. التراث العمراني هو الأكثر عرضة للخطر في المناطق التي يقدرها المقاولون. ترتبط العقبات الرئيسية التي تحول دون الحفاظ على المباني التراثية في الغالب بالاقتصاد الذي يجعل تدمير واستبدال هذه المباني أكثر ربحًا من الحفاظ عليها. العديد من المنازل القديمة غير مسجلة في قائمة وزارة الثقافة للمباني التراثية المحمية ولا يوجد حوافز مالية للترميم. تتركز الأبنية الشاهقة في بيروت (الجدول ٧-٦) وتؤدي الى هدم تراثها (الصورة ٧-٩)، ما يؤثر سلبًا على بنيتها الاجتماعية والعمرانية. تشمل الأحياء الرئيسية ذات الأبنية التراثية المهمة في بيروت، منطقة الأشرفية ومار مخايل وزقاق البلاط. تعد نسبة الاستثمار في هذه الأحياء من أعلى المعدلات (Bou Aoun et al., 2020).

منذ اعتماد المرسوم رقم ٨٦٣٣ في عام ٢٠١٢، يتطلب إنشاء مجمعات سكنية وأي مبنى يضم أكثر من ١٥ طابقًا، تقديم فحص بيئي مبدئي إلى وزارة البيئة لضمان مراعاة الآثار البيئية للمبنى واستيفاء المعايير البيئية قبل إصدار الترخيص.

بعد هذا المرسوم، اقترح المجلس الأعلى للتنظيم المدني في محضر اجتماعه رقم ٥٢ بتاريخ ٢٠١٢/١٢/٢٦ اقتصار إعداد تقييم الأثر البيئي على المباني التي تزيد مساحتها الإجمالية عن ١٠,٠٠٠م^2.

جعلت التشريعات الحالية، بما في ذلك "قانون الإيجارات الجديد" لعام ٢٠١٤ (وتعديله القانونين ٢٠١٧/٦٤ و٢٠١٨/١١١)، قطاع العقارات من القطاعات الأكثر ربحًا في البلاد، إن لم يكن الأكثر ربحًا، وشجع الاستثمارات المضاربة على الأرض والعقارات. وتشمل العوامل المساهمة حقيقة أن البنوك تمنح العقارات كأصول ضمان لتأمين القروض وحوافز النظام المالي. كذلك، فإن المشاريع الكبيرة في بيروت مملوكة، جزئيًا على الأقل، لسياسيين أو أشخاص مرتبطين بأحزاب سياسية. وهكذا، تحول الهدف الرئيسي للبناء من إنتاج المساكن والمباني إلى تعظيم عوائد رأس المال بغض النظر عن التأثير على البيئة السكنية. تطوير مثل هذه المباني يسرع من عملية تحسين الأحياء الفقيرة (Saksouk, 2015).

ومن الممارسات الشائعة الأخرى في هذا القطاع دمج قطع الأراضي المجاورة لبناء ناطحات سحاب (MoE/UNDP/ECODIT, 2011). يتضح هذا جيدًا من خلال مفهوم "المجموعات الكبرى" الذي تم تقديمه في عام ١٩٧١ والذي يسمح للعقارات الأكبر من ١٠,٠٠٠ م^2 بزيادة عوامل الإستثمار الخاصة بها. هذا ادى الى تشجيع مالكي قطع الأراضي الصغيرة على بيع أراضيهم إلى مجموعات أكبر. حدد قانون "الإيجارات القديم" جميع معدلات الإيجار قبل عام ١٩٩٠ لحماية المستأجرين من أي زيادة، إلا أنه كان لهذا التحديد تأثير ضار في تشجيع أصحاب العقارات على هدم ممتلكاتهم وإنشاء مبنى جديد في مكانه (Achkar, 2012).





صورة ٧-٩. أفق بيروت وضواحيها:
التي تفتقر الى الإنسجام والتساوي بشكل واضح
مصدر الصورة: Yazigi Atelier, 2020

جدول ٧-٦. لائحة الأبنية الـ ٢٠ الأطول في لبنان

المحافظة	البلدية (الموقع)	الطوابق (فوق الأرض)	الارتفاع (البنيوي)	سنة الإنجاز	الاستخدام الأساسي
Sama Beyrouth	بيروت	٥٠	١٨٧ م	٢٠١٦	سكني / مكتب
Tour quarante-quatre	الدكوانة	٤٥	١٨٥ م	٢٠١٩	سكني / مكتب
Sky Gate	بيروت	٤٣	١٨٠ م	٢٠١٤	سكني
Achrafieh 20I30, Bloc A	بيروت	٣٠	١٥٥ م	٢٠١٦	سكني
Platinum Tower	بيروت	٣٤	١٥٢ م	٢٠٠٩	سكني
Abdel Wahab 618 Tour 1	بيروت	٣٧	١٥٢ م	٢٠١٧	سكني
Marina Tower	بيروت	٢٧	١٥٠ م	٢٠٠٧	سكني
La Citadelle de Beyrouth	بيروت	٣٧	١٤٠ م	٢٠١٨	سكني
Place Pasteur	بيروت	٣٦	١٤٠ م	٢٠١٩	سكني
Ciel et Jardin 1*	بيروت	٣٣	١٤٠ م	-	سكني
Ciel et Jardin 2*	بيروت	٣٣	١٤٠ م	-	سكني
Les Dômes de Sursock	بيروت	٢٨	١٤٠ م	٢٠١٣	سكني
Tour Quasar	بيروت	٣٨	١٣٨ م	٢٠١٨	سكني / فندق
Habtoor Grand Hôtel	سن الفيل	٣٠	١٣٠ م	٢٠٠٥	فندق
Bay Tower	بيروت	٣٠	١٢٥ م	٢٠١١	سكني
Tour Rive Gauche	بيروت	٣١	١٢٢ م	٢٠١٧	مكتب
3 Tour de Beyrouth 1	بيروت	٣٢	١٢٠ م	٢٠١٧	سكني
Achrafieh 4748, Tour Sud	بيروت	٣٠	١٢٠ م	٢٠١٥	سكني
Achrafieh 4748, Tour Est	بيروت	٣٠	١٢٠ م	٢٠١٥	سكني
Achrafieh 4748, Tour Nord	بيروت	٣٠	١٢٠ م	٢٠١٥	سكني

المصدر: Emporis, 2020

٣,٢,٧ آليات تراخيص البناء

الجهات الفاعلة المشاركة في إصدار تراخيص البناء هي المهندسين المعماريين أو المهندسين المدنيين (المعينين من قبل مالكي المشروع للتقدم بطلب للحصول على تراخيص)، ونقابة المهندسين، والبلديات، والمحافظين، والمديرية العامة للتنظيم المدني (المربع ٧-٦). عملية الترخيص تختلف من مشروع الى آخر وتعتمد على ما إذا كانت المنطقة المعنية تقع ضمن البلدية أم لا؛ إذا لم يكن الأمر كذلك، فإنه يقع ضمن اختصاص القائمقام، أو إذا كان يتطلب مساهمة من المحافظ (في بيروت). تؤدي هذه "المسارات" التي تتضمن العديد من السلطات إلى عمليات مختلفة اعتماداً على المنطقة التي تم التخطيط للتطوير فيها، كما أن هناك العديد من حالات إصدار التراخيص غير النظامية، وكلها تيسرها المصالح السياسية والخاصة.

مربّع ٧-٦. ملخص عن الخطوات النموذجية للحصول على ترخيص بناء

١. يقوم المالك بتعيين مهندس معماري أو مهندس مدني

٢. يتقدم مهندس معماري أو مهندس مدني بطلب للحصول على ترخيص بناء من نقابة المهندسين في بيروت أو طرابلس (حسب مكان تسجيل المهندس المعماري أو المهندس المدني)

٣. يرسل المهندس المعماري/المدني أو المالك ترخيص البناء إلى:
أ) بلدية بيروت في حال كان المشروع واقعاً في بيروت
ب) بلدية طرابلس في حال كان المشروع واقعاً في طرابلس
ج) المكتب الإقليمي للتنظيم المدني أو اتحاد البلديات (إذا كان للاتحاد وحدة التنظيم المدني خاصة به) في حال كان المشروع خارج بيروت وطرابلس

٤. تقوم كل واحدة من السلطات المذكورة أعلاه بتحويل الترخيص إلى:
أ) محافظ بيروت الذي يقوم بالتنسيق مع رئيس بلدية بيروت بإصدار ترخيص البناء
ب) رئيس بلدية طرابلس الذي يصدر بعد ذلك ترخيص البناء
ج) القائمقام (في حال عدم وجود بلدية) الذي يصدر ترخيص البناء
د) رئيس البلدية الذي يصدر بعد ذلك ترخيص البناء

٥. يقوم المالك (أو من ينوب عنه) باستلام ترخيص البناء

٦. يطلب المالك من المهندس المعماري/المدني إعداد خرائط التنفيذ من أجل الحصول على رخصة تنفيذ الأشغال

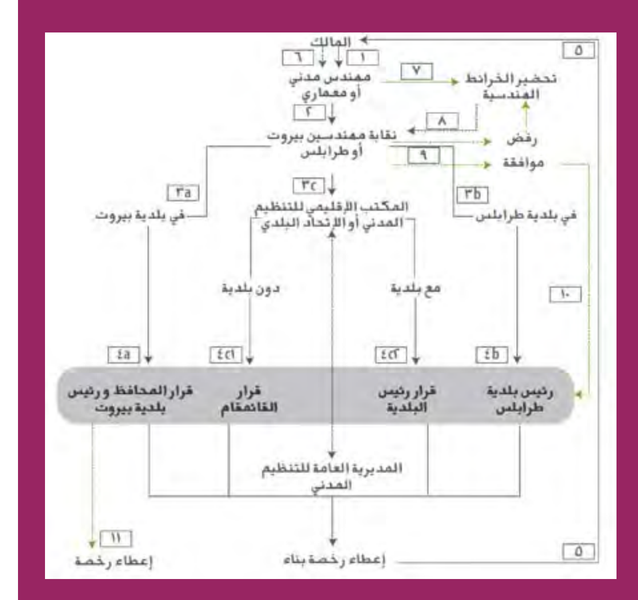
٧. يقوم المهندس المعماري/المدني بإعداد خرائط البناء (المعمارية والمدنية والكهروميكانيكية)

٨. يقدم المهندس المعماري/ المدني خرائط البناء إلى نقابة المهندسين في بيروت أو طرابلس (حسب التسجيل)

٩. توافق نقابة المهندسين على الخرائط أو ترفضها؛ في حالة الرفض، يجب على مقدم الطلب مراجعة الخرائط وإعادة تقديمها

١٠. يجب على المهندس المعماري/المدني أو المالك تقديم الخرائط الموافق عليها إلى البلدية ذات الصلة أو القائمقام (في حالة عدم وجود بلدية) للحصول على الموافقة النهائية.

بعد إبلاغ البلدية المعنية أو القائمقام، تصدر نقابة المهندسين المعنية ترخيص للبدء بتنفيذ الأشغال. يلخص الشكل أدناه عملية ترخيص البناء الموصوفة أعلاه.



مقتبس من SOER 2010

١,٣,٢,٧ تسوية الإنشاءات غير القانونية

للبنان تاريخ طويل من الإنشاءات غير القانونية، لا سيما على أراضي الدولة أو البلدية وفي الأملاك العامة البحرية. على سبيل المثال، تعرّض حرج بيروت، آخر حديقة عامة كبيرة في العاصمة، لسلسلة من التعديات والانتهاكات الموثّقة (الجدول ٧-٧).

مثال آخر حديث هو منتجع الإيدن باي في بيروت، الذي تم افتتاحه في عام ٢٠١٨، والذي بقي على الرغم من الاحتجاجات والمعارضة العامة لبناءه (راجع الفصل ٢ - الحوكمة البيئية للحصول على معلومات إضافية). استنكر العديد من المعارضين التجاوزات والمخالفات التي أدت إلى بناء المنتجع على شاطئ الرملة البيضاء العام (الصورة ٧-١٠).



صورة ٧-١٠. منتجع الإيدن باي، الرملة البيضاء
مصدر الصورة: Yazigi Atelier, 2020

جدول ٧-٧. انتهاكات حرج بيروت

المنتهك	المساحة (م٢)	السنة	ملاحظة
ميدان سباق الخيل	٢٠٦,٩٧٢	١٩٢٠	الإيجار لمدة ٢٠ سنة
مقابر الحرب العالمية الأولى – الحرب العالمية الثانية			
السفارة الفرنسية للشؤون الخارجية	٥,٢١٣	١٩٣٠	
اللجنة الإمبراطورية البريطانية	٢,٤٢٠	١٩٣٤	
مقبرة فرنسية	١,٠٦٣	١٩٥٢	
مقابر حرب commonwealth	٥,٢٦٤	١٩٦٤	
مقبرة المقاصد	٥١٨	١٩٤٠	
مسجد ومقبرة الشهداء	١,٥٠٠	١٩٥٨	
مؤسسات المقاصد	٤,١٤٠	١٩٧٠	تمت تسويتها في عام ١٩٨٣
جمعية كاريكاتورية وثقافية (شمس الدين)	٢٦,٠٠٠	١٩٧٠	تمت تسويتها في عام ١٩٨٣
كشاف الرسالة الإسلامية (+ راديو الرسالة)	٣,٣٦٥	١٩٧٠	تمت تسويتها في عام ٢٠١٧
سكن الصنوبر	٣٥,٧٧٠	١٩٧٤	عقارات فرنسا منذ عام ١٩٧٤ بعد تأجيرها عام ١٩٠٤ لمدة ٥٠ عامًا
مقبرة روضة الشهدين	٢٠,٠٠٠	١٩٧٥	
المجلس الأعلى للشيعة	٩,٠٠٠	١٩٧٥	
مسجد الخاشقجي	٢,٨١٠	١٩٨١	تمت تسويتها في عام ١٩٨٣ (ملك المقاصد)
مقبرة الطيونة	٣,٢٣٠	١٩٨٢	
حظائر	١,٤٦٦	١٩٩٠	
مركز شرطة الطيونة	١,٠٠٠	٢٠٠٧	تمت تسويتها
مركز شرطة الغبيري	١,٠٠٠	٢٠٠٧	تمت تسويتها
مسجد وقاعة جنازة ومقبرة للطائفة السنية	٣,٠٠٠	٢٠١٢	
مقبرة السنة والشيعة			على جزء من العقار رقم ١٩٢٥ والعقار رقم ٢٦٣٩ – تمت تسويتها في عام ٢٠١٣
مجمع هونين الخيري	٦٧٢	٢٠١٤	صدر قرار التسوية
المستشفى الميداني	٢,٠٠٠	٢٠١٦	تمت تسويتها بقرار بلدي عام ٢٠١٦
حفر العقار رقم ٢٦٣٩ لبناء مقر الأمن العام		٢٠١٨	توقف إثر ضغوط المجتمع المدني بعد حفر العقار

المصدر: Nahnoo, 2019

وفقًا لوزارة الأشغال العامة والنقل، هناك ما بين ١٠٢٦ و١٠٦٨ انتهاكًا للأملاك العامة البحرية، يعود معظمها إلى حرب ١٩٧٥ إلى ١٩٩٠. حوالي ٧٣٪ من هذه المباني غير سكنية مبنية على أراضٍ عامة تُستخدم لأغراض تجارية أو سياحية، وبالتالي لا يحق لها الحصول على أي نوع من التعويض. حتى الآن، قام ٣٨٦ من المخالفين الذين قد يكونون متورطين في أكثر من قضية تعدٍّ على الملك العام بتقديم طلب للتسوية. في أيار ٢٠٢٠، طلب النائب العام التمييزي من وزارة الأشغال العامة والنقل تطبيق القانون رقم ٦٤ /٢٠١٧ وتعديله القانون ٢٠١٩/١٣٢، لاستصلاح الأراضي المتبقية المرتبطة بقضايا التعدي، وكذلك وضع خطة سكنية بالتعاون مع وزارة الشؤون الاجتماعية لقضايا الإنشاءات السكنية. وهكذا، فإن تنظيم الإنشاءات غير القانونية على الأملاك العامة البحرية لا يحل قضية الحقوق العامة ولا يساعد في إصلاح الضرر البيئي. يجب أن يكون شاطئ البحر في متناول الجمهور وأن تتم ضمانة حماية البيئة بدلاً من أن تقتصر على تحصيل الرسوم.

حدد القانون ١٣٩، المعتمد في عام ٢٠١٩، تسوية مخالفات قانون البناء التي حصلت بين عامي ١٩٧١ و٢٠١٨ وفصّل الغرامات المطبقة حسب نوع المخالفة. كما يسمح بتسوية أي مخالفة ما دامت تحصل على عقار مملوك للمخالف. يعطي هذا القانون شرعية لأي انتهاك، طالما أنه على أرض خاصة، وبالتالي يلغي أي فرصة للاستصلاح. بدلاً من ذلك، يركز هذا القانون بشكل أكبر على تحصيل الرسوم للبلديات والخزينة والمؤسسة العامة للإسكان[١] بدلاً من الشروع في التدخلات أو عمليات الهدم والتبرير هو أن معظم المباني المتعدية قديمة جدًا بحيث يتعذر إزالتها.

٢,٣,٢,٧ تراخيص البناء على الأراضي الريفية

تم تصوير القانون ٢٠١٩/١٣٩ على أنه أداة من شأنها التخفيف من أزمة السكن، ما يساهم في حل جزء من مشكلة تشريعات الإيجارات ويخفف من عبء تكاليف السكن على المواطن. يشير إلى تراكم قوانين الاستيطان ومعها الانتهاكات، في حلقة مفرغة تكررت منذ عقود: "تشريع" الانتهاكات في مرحلة أولى و"تسويتها" في مرحلة أخرى. يتضح ذلك في التعميم رقم ٣٣ الصادر عن رئاسة مجلس الوزراء بتاريخ ٢٠١٣/١١/١٣، والذي يعرض بوضوح كيف توسعت المشكلة على مر السنين. جاء هذا التعميم بهدف إلزام وزير الداخلية والبلديات بإلغاء التعاميم التي تسمح بمنح رخص البناء بالمخالفة للقانون، وقد أصدر الأخير التعميم رقم ٤٨٣ بتاريخ ٢٠١٣/٥/٣٠، وبموجب ذلك استعاد رؤساء البلديات والمحافظون حق إصدار تراخيص البناء السكني في المناطق الريفية، بشرط ألا تزيد مساحة البناء عن ١٥٠ م٢، مع بعض الشروط والمتطلبات الإضافية. وكان التعميم قد صدر لتخفيف حدة التوتر والاحتجاجات الشعبية التي شهدتها عكار في ذلك الوقت للمطالبة بإعادة تراخيص البناء التي كانت تمنحها البلديات والتي تم إلغاؤها من خلال تعميم الوزارة رقم ١٤٧٨٠ تاريخ ٢٠١٠/٨/٢٥ (Berjes, 2019).

متابعةً لهذا النهج، أصدرت وزارة الداخلية والبلديات التعميم رقم ٦١٣ في عام ٢٠١٤ الذي يمنح البلديات، لمدة عام واحد، سلطة إصدار تصاريح البناء مع نفس أنظمة البناء المطبقة سابقاً، وبالتالي تجاوز دور المديرية العامة للتنظيم المدني ونقابة المهندسين. تضمنت الأسباب المعلنة لهذا التعميم حجمًا كبيرًا من تصاريح البناء الصادرة دون استشارة مكاتب هندسية أو معمارية، والمخالفات العديدة لقانون البناء وهجرة الشباب من المناطق الريفية، والتي يدعي القرار الجديد معالجتها من خلال تسهيل الحصول على رخصة البناء. ونتيجة لذلك، أقيمت جميع أنواع البناء (من أكواخ صغيرة إلى وحدات سكنية أكبر) على أراض زراعية وطبيعية كانت سابقاً خالية من أي مبان، ما يهدد الأمن الغذائي، وحماية الموارد الطبيعية وبالتالي الهوية البيئية للبلد. أنشأت التعاميم "تشريعات موازية" إذ أن وزارة الداخلية والبلديات استخدمت هذه الأداة ليس للتوسع في الإجراءات الإدارية الداخلية ولكن لوضع قواعد خارج صلاحياتها بدلاً من ذلك. على الرغم من المعارضة القوية من قبل كيانات مثل وزارة البيئة ونقابة المهندسين والناشطين، فقد صدرت تعاميم جديدة لتمديد الإطار الزمني لهذا التعميم والسماح بإضافة طابق إضافي (Mourad, 2018). في الواقع، اعترف وزير الداخلية والبلديات لاحقًا بأن التعميم غير شرعي (Ayoub, 2017)؛ وقد انتهت فعالية التعميم الأخير في آذار ٢٠٢٠ قبل أن تمنح وزارة الداخلية والبلديات تمديدًا لمدة شهر واحد في حزيران ٢٠٢٠ لتمكين استكمال الأعمال غير المكتملة.

٤,٢,٧ آثار التوسع العمراني العشوائي على البيئة

أدت الأنظمة غير الملائمة والتراخي في تطبيق القانون الى إعطاء القوى المحرّكة من قبل السوق تفويضًا مطلقًا لتعديل المشهد العمراني دون مراعاة العواقب. على الرغم من أنه ضروري، فإن إعطاء حق مرور او طريق زراعي في معظم الأحيان، هو العنصر الذي يمهد الطريق لمثل هذه الممارسات لأنها مخصصة للسلطات العامة، والطرقات هي رسميًا جزء لا يتجزأ من المساحة العامة. إن تزفيت هذه الطرق الترابية يحسن إمكانية الوصول ويشجع التعدي على الحقول الزراعية.

[١] تهدف المؤسسة العامة للإسكان، التي تأسست عام ١٩٩٦ كمؤسسة عامة تابعة لوزارة الإسكان والتعاونيات، إلى توفير الإسكان العام وتسهيل الإسكان باستخدام مختلف الأدوات المالية والقانونية.

١,٤,٢,٧ النواحي البيئية

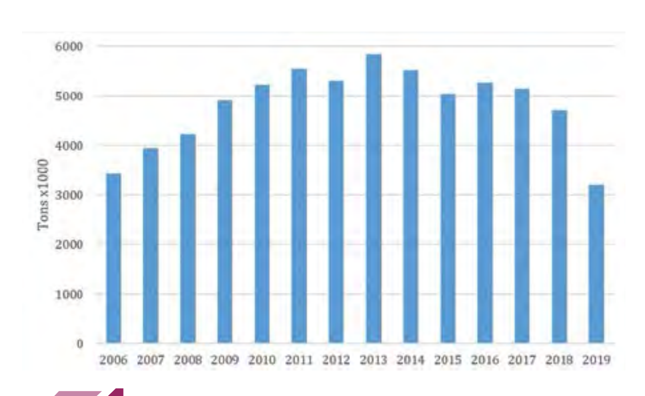
إن إجمالي السياسات غير الملائمة وأنشطة البناء العشوائية والخطط سيئة التنفيذ جميعها لها تأثير كبير على البيئة. بعض التأثيرات فورية، مثل أعمال الحفر واستخراج مواد البناء، بينما تظهر تأثيرات أخرى تدريجية بمرور الوقت، مثل تعديل المناخ المحلي المدني.

أعمال الحفر

تجعل أنظمة البناء حفر قطعة الأرض بأكملها وتسويتها بعد ذلك امراً شائعاً بغض النظر عن الكثافة المبنية المسموح بها. يختفي تكوين التضاريس الطبيعية تمامًا، ما يؤدي إلى تغيير المناظر الطبيعية بشكل كبير. يصبح هذا مشكلة خاصة في المناطق شديدة الانحدار لأن أنظمة الهندسة المعمارية تبقى كما هي على الأراضي المسطحة. تقتصر قيود نسب الاستثمار على الأسطح فوق الأرض، ما يعني أن الأجزاء الموجودة تحت الأرض من المبنى يمكن أن تشغل مساحة الأرض بأكملها، ما يشجع على تشييد المباني التي تقلل من نفاذية التربة، وبالتالي تقليل الغطاء النباتي وزيادة مخاطر الفيضانات. تشمل النتائج الأخرى التي تم ملاحظتها الحجم الكبير للمواد المستخرجة، والتي تتراكم معظم الوقت في المكبّات المفتوحة، بالإضافة الى زيادة مخاطر الانهيارات الأرضية، خاصة عند تنفيذ أعمال البناء الكثيفة على منحدرات غير مستقرة (Lamy, 2017). هناك مسؤولية كبيرة يتحملها المهندسون المعماريون والمخططون المدنيون.

مواد البناء

بينما يتم استيراد معظم مواد البناء في لبنان، يتم إنتاج الأسمنت والبلاط الحجري ومنتجات المقالع الأخرى (مثل الحصى والرمل) محليًا في مواقع مثل ترتج (جبيل) للبلاط الحجري، أو شكا (بترون) وسبلين (الشوف) للأسمنت (MoE/UNDP/ECODIT, 2011)؛ لهذه الأنشطة آثار بيئية كبيرة. إن سوق الأسمنت نفسه مشوه نظرًا لأن سعر الاسمنت للمشترين المحليين يقارب ضعف السعر للمشترين الأجانب (BLOMINVEST, 2014). في معظم الحالات، تعتمد معامل الإسمنت لتأمين إحتياجاتها من المواد الخام (مثل الحجر الجيري) على الأراضي المجاورة لإنتاجها لتحسين نموذج أعمالها، ما أدى إلى انتشار المقالع على أكثر من مليون م٢ في منطقة شكا، دون أي إعادة تأهيل تدريجي (راجع الفصل ٦ - موارد الأرض للحصول على تفاصيل حول المقالع). تتمثل الإستراتيجية المشتركة لشركات الأسمنت في شراء الأراضي وبدء العمليات في أسرع وقت ممكن لضمان استحالة إعادة تأهيل قطع الأراضي في وقت لاحق، وبالتالي تأمين أصول أراضيها الجديدة على المدى الطويل (Public Work Studio, 2019). وفقًا لمصرف لبنان، أنتج لبنان في عام ٢٠١٩ حوالي ٣,٢ مليون طن من الأسمنت، مشكّلاً انخفاضًا من ذروة بلغت أكثر من ٥,٨ مليون طن في عام ٢٠١٣ (الصورة ٧-١١). تتوافق هذه الأرقام مع انخفاض نشاط قطاع البناء.



صورة ٧-١١. تسليم الاسمنت (٢٠٠٦-٢٠١٩)
المصدر: BDL, 2020

نفايات البناء والردم

لا يتم تنظيم التخلص من نفايات البناء والردم في لبنان. نظرًا لعدم وجود مواقع رسمية للتخلص من النفايات الصلبة في البلاد، يتم التخلص من معظم هذه النفايات في المكبّات، غالبًا بشكل غير قانوني (على سبيل المثال في الشويفات وبيت مري والفنار)، أو على ضفاف الأودية. في عام ٢٠١٦، تم الإبلاغ عن وجود حوالي ٣٢٤ مكب لنفايات البناء والهدم في جميع أنحاء البلاد (MoE/UNDP/ELARD, 2017). يتم إستعمال بعض الحفريات أحيانًا للردم خلف جدران الدعم أو لاستصلاح الأراضي. تم تسليط الضوء على مشكلة نفايات البناء والردم بعد انفجار ٤ آب في بيروت (المربع ٧-٧). يمكن إعادة تدوير الأنقاض بسهولة لمثل هذه الاستخدامات لأنها تقلل في نفس الوقت من كمية المواد المغمورة وتقلل من كلفة طمر النفايات واستصلاح الأراضي، خاصة إذا تم تشجيع هذه الأفعال من خلال سياسة ضريبية فعالة. مزيد من التفاصيل حول نفايات البناء والردم متوفرة في الفصل ٨ - النفايات الصلبة.

مربّع ٧-٧. انفجار بيروت ٢٠٢٠

في ٤ آب ٢٠٢٠، هـز انفجار هائل العاصمة بـيروت مدمراً معظم مرفأ المدينة وملحقاً أضرارًا جسيمة بنسبة ٤٠٪ مـن العاصمـة. حصل هـذا الانفجار نتيجـة اشـتعال كمية كبـيرة مـن نـترات الأمونيـوم المخزنـة في مرفـأ المدينـة (Strategy &, 2020). أسـفر الانفجار عـن مقتل ٢٠٠ شخص على الأقل وإصابة أكثر مـن ١٠ آلاف شخص وتشريد ٣٠٠ ألـف شـخص (UNDP, 2021). وفقًا لتقريـر تقييـم الآثار الـذي نشرتـه الشركة الاستشارية Strategy &، تسبب الانفجار في أضرار تزيد عـن ٢٠ مليار دولار في البنية التحتيـة، إذ تـضرر مـا يقـارب مـن ٩،٧٠٠ مبنـى في دائـرة نصـف قطرهـا ٣ كلـم مـن الانفجـار، وهـو مـا يعـادل حـوالي ٧٢،٢٠٠ شـقة، أصبـح ثلثهـا غـير صالـح للسـكن (UNICEF, UN-OCHA).

كانت العديـد مـن المبـاني التراثيـة هشـة بالفعـل بسـبب نقـص الصيانـة، مـا جعلهـا أكـثر تأثـراً بالانفجـار. نتـج عـن الـضرر الهائـل مـا يقـدر بـ ٨٠٠،٠٠٠ إلى ١،٠٠٠،٠٠٠ طـن مكعـب مـن نفايـات البنـاء والـردم باسـتثناء منطقـة المرفـأ (UNDP, 2020). أدت الإسـتراتيجية السـيئة للتخلـص مـن النفايـات إلى جانـب حالـة الطـوارئ إلى إلقـاء الكثـير مـن الحطـام في مواقـع غـير قانونيـة ولم يتـم التعامـل مـع المـواد الخطـرة (مثـل الأسبسـتوس) بشـكل صحيـح.

خسارة الغطاء النباتي وتفكك الموائل البيئية

سيسـتغرق التعـدي التدريجـي للعقارات عـلى الغابات والمسـاحات الخـضراء عقـودًا لإصلاحـه (الجـدول ٧-٨). يسـتغرق الأمـر سـنوات حتـى تتعـافى النظـم البيئيـة مـن الدمـار الكامـل نظـرًا لأن مـن الـضروري إزالـة معظـم التربـة السـطحية (أو الريغوليـث المتحرك)، إن لم يكـن كل طبقـات الريغوليـث (الصخـور المتجمـدة)، مـن أجل تأمـين ثبـات الإنشـاءات ميكانيكيًـا. غالبًـا مـا تتكـون المسـاحات الخـضراء المضافـة بعـد البنـاء مـن أنـواع غريبـة لأغـراض الديكـور بشـكل أسـاسي والتـي لا يمكنهـا تجديـد النظـم البيئيـة المحليـة (MoE/UNDP/ECODIT, 2011).

جـدول ٧-٨. الزحـف العمـراني إلى الأراضي الحرجيـة بـين عامـي ٢٠١٣ و٢٠١٧

الفئة	المساحة (كلم²) ٢٠١٣	المساحة (كلم²) ٢٠١٧	الفرق
الزحف العمراني إلى الأراضي المشجرة الصافية	١،٨	٢،١	١٦،٦٧٪
الزحف العمراني على الأراضي المشجرة الكثيفة	٤،٠	٥،٢	٣٠٪
الزحف العمراني إلى الشجيرات	٧،٦	٩،٣	٢٣،٦٨٪

المصدر: CNRS 2010, 2013, 2018

خسارة الأراضي الزراعية والتربة السطحية

يعـد الزحـف العمـراني الـذي يتعـدى عـلى الأراضي الزراعية شـديدًا في سـهل البقـاع وعـكار، حيـث توجـد أكـبر الحقـول الزراعيـة (انظر المثـال في الصـورة ٧-١٢). مـرة أخـرى، أثبـت التطويـر العقـاري أنـه أكـثر جاذبيـة مـن الناحيـة الماليـة مـن أي نـوع آخـر مـن إسـتعمال الأراضي. تتعـرض الأراضي الزراعيـة السـاحلية وشـبه الحضريـة إلى زيـادة تلـوث الأرض والجـو (CDR, 2016). أضـاف تدفـق النازحـين السـوريين ضغوطًـا كبـيرة عـلى هـذه الأراضي حيـث تـم إنشـاء العديـد مـن المخيمـات في السـهول الزراعيـة (انظـر القسـم ٢،٤،٢،٧).





صورة ٧-١٢. الزحف العمراني المرئي في سهل عكار، ٢٠١٠ و٢٠١٨
المصدر: Google Earth Imaget 2010- 2018

تلوث المياه الجوفية

وفقًـا لمذكـرة المديريـة العامـة للتنظيـم المـدني رقـم ٥/٢ تاريـخ ٢ آب ٢٠١٠، فـإن التوصيـل إلى شـبكة الـصرف الصحـي إلزامـي لأي مبنـى جديـد ، إذا كان متاحًـا؛ في حـال كانـت المنطقـة غـير موصولة إلى شـبكة الـصرف الصحـي العامـة، يجـب عـلى المالـك بنـاء جـورة صحيـة وإجـراء الكشـف عليهـا للتأكـد مـن أنهـا مسـتوفية للمعايير الفنيـة. عندهـا فقـط يمكن للمالـك الحصول عـلى إذن لاسـتخدامه. يجـب تفريـغ الجـورة الصحيـة بانتظـام، وتفريـغ محتواهـا في أقرب محطـة لمعالجـة ميـاه الـصرف الصحـي.

يعتـبر البنـاء في المناطـق النائيـة غـير الموصولـة إلى شـبكة الـصرف الصحـي عامـلاً مسـاهماً شـائعاً في تلـوث الميـاه الجوفيـة. في مثـل هـذه الأماكـن، يعـد بنـاء الجـور الصحيـة أكـثر الممارسـات شـيوعًا للتخلـص مـن ميـاه الـصرف الصحـي، وعندمـا لا يتـم ذلـك وفقًـا

للمعايير، غالبًا ما يؤدي إلى حدوث تسرب (CDR, 2016). كما يحدث التسرب أيضًا في المناطق المزودة بالبنية التحتية العامة للصرف الصحي والتي تتسرب بسبب سوء الصيانة (المربع ٧-٨). منذ عام ٢٠١٢، وتماشياً مع المرسوم ٨٦٣٣، أصبح القيام بإحدى انواع التقييم البيئي (الفحص البيئي المبدئي أو تقييم الأثر البيئي) إلزاميًا للمنتجعات للمساعدة في معالجة مثل هذه القضايا.

مربّع ٧-٨. بنية تحتية ما دون المعايير في المناطق الجبلية

تستهلك المنتجعات الجبلية موارد بيئية كبيرة أثناء البناء والتشغيل. تتطلب المنتجعات المخطط لها عادة المراجعة الفنية والموافقة من المجلس الأعلى للتنظيم المدني (إذا كانت أكبر من ١٠,٠٠٠ م٢). لسوء الحظ، فشلت عملية المراجعة عمومًا في ضمان توفير البنية التحتية الأساسية المستدامة بيئيًا. عادة ما يتم إنشاء المنتجعات الجبلية في المناطق الطبيعية التي لم تشهد ابداً عمراناً من قبل وبالتالي تفتقر إلى البنية التحتية الأساسية بما في ذلك طرقات المواصلات وشبكات إمدادات المياه وأنظمة تجميع ومعالجة مياه الصرف الصحي والكهرباء. تحتاج المنتجعات الكبرى إلى الكثير من المياه وتنتج الكثير من مياه الصرف الصحي وكذلك النفايات الصلبة.

مقتطف من SOER 2010

المناخ المحلي المدني

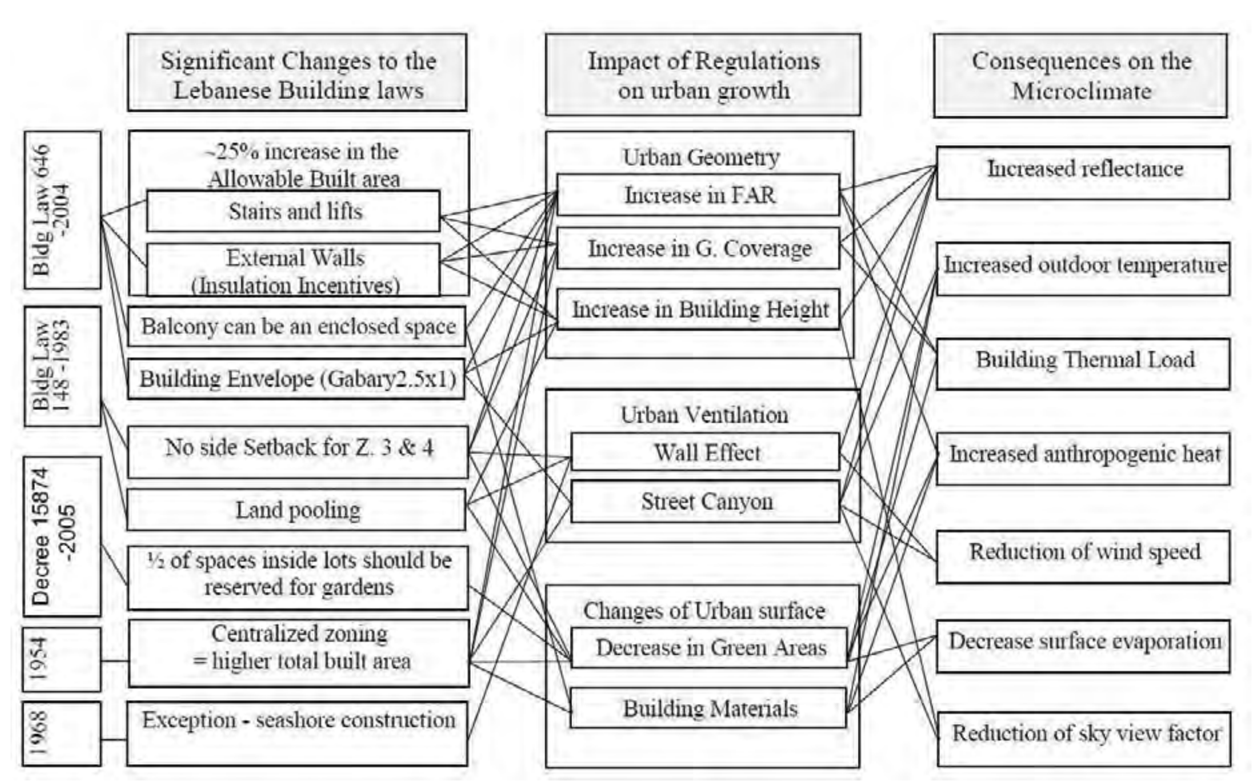
تؤثر العديد من جوانب التشكل المدني على المناخ المحلي للمدينة. لكن معظمها، إن لم يكن كلها، يمكن تنظيمها بالحوكمة السليمة (صورة ٧-١٣).

تتقابل جزيرة الحرارة العمرانية مع ارتفاع كبير في درجات الحرارة في منطقة مدنية بسبب ارتفاع درجة الحرارة المحتمل للمناظر الطبيعية الصلبة. تساهم المواد الداكنة مثل الأسفلت والأسطح العاكسة بشكل كبير في ارتفاع درجات الحرارة، والتي من المتوقع أن ترتفع إلى ٤ درجات مئوية بحلول عام ٢١٠٠ (Mohsen et al., 2020).

أدت تعديلات التصميم العمراني التي تم إدخالها في عام ٢٠٠٤ إلى زيادة التحدي حيث تم إعطاء التصاريح للمباني العالية مع عدد أقل من الشرفات المفتوحة والمساحات الخضراء. كما تتميز شبكة شوارع بيروت بالطرقات المتعرجة الضيقة، ما يؤدي إلى تأثير شوارع الوادي الضيقة بشكل واضح، والذي يؤدي إلى حبس ملوثات الهواء وتقليل سرعة الرياح (Mohsen et al., 2020).

٢,٤,٢,٧ الضغط الإضافي من النازحين واللاجئين

أضاف تدفق النازحين السوريين في ٢٠١٠ إلى لبنان ضغوطًا جديدة على الأرض. في سهل البقاع، يحتل العديد من المخيمات غير الرسمية مساحات كبيرة في ضواحي المدن أو في الحقول الزراعية (الصورة ٧-١٤ والصورة ٧-١٥) ما أدى إلى تحويل هذه الأراضي إلى مناطق سكنية وزادت من ١٢٪ عام ٢٠١٥ إلى ١٩٪ عام ٢٠١٨ (Doumani, 2019).



صورة ٧-١٣. العلاقات ما بين التغيرات في قوانين البناء اللبنانية، النمو العمراني والمناخ المحلي
المصدر: مقتبس من Mohsen et al., 2020

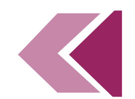
ارتفع عدد سكان المخيمات غير الرسمية بشكل ثابت مع استمرار الأزمة السورية وعدم قدرة الكثير من النازحين الذين تم إخلاؤهم من المساكن التقليدية على دفع الإيجار (MoE/EU/UNDP, 2014). نظرًا لأن المخيمات غير الرسمية لا يمكن أن تنمو عموديًا، فإنها تتوسع وتستهلك المزيد من الأراضي. تقع معظم المخيمات غير الرسمية على أراضي خاصة، وبالتالي يدفع السكان إيجارًا لمالك الأرض. تحولت بعض المخيمات غير الرسمية إلى مساكن شبه دائمة بعد سنوات عديدة من انشائها (انظر الى الخرائط التفصيلية في الملحق ١).

في موازاة ذلك، هناك تلوث كبير للأراضي وموارد المياه بسبب الافتقار إلى تدابير الصرف الصحي المناسبة كما سُجَل في الليطاني حيث يتم رمي النفايات الصلبة ومياه الصرف الصحي بشكل كبير. بالإضافة، يستخدم الخشب كوقود للتدفئة ما يؤدي إلى قطع الأشجار في الغابات القريبة (UNDP, 2015).

بالإضافة الى التأثير البيئي الكبير للمخيمات غير الرسمية، فأن تجاهل الممولين هذا الجانبادى الى تراكم هذه الآثار (الجدول ٧-٩).

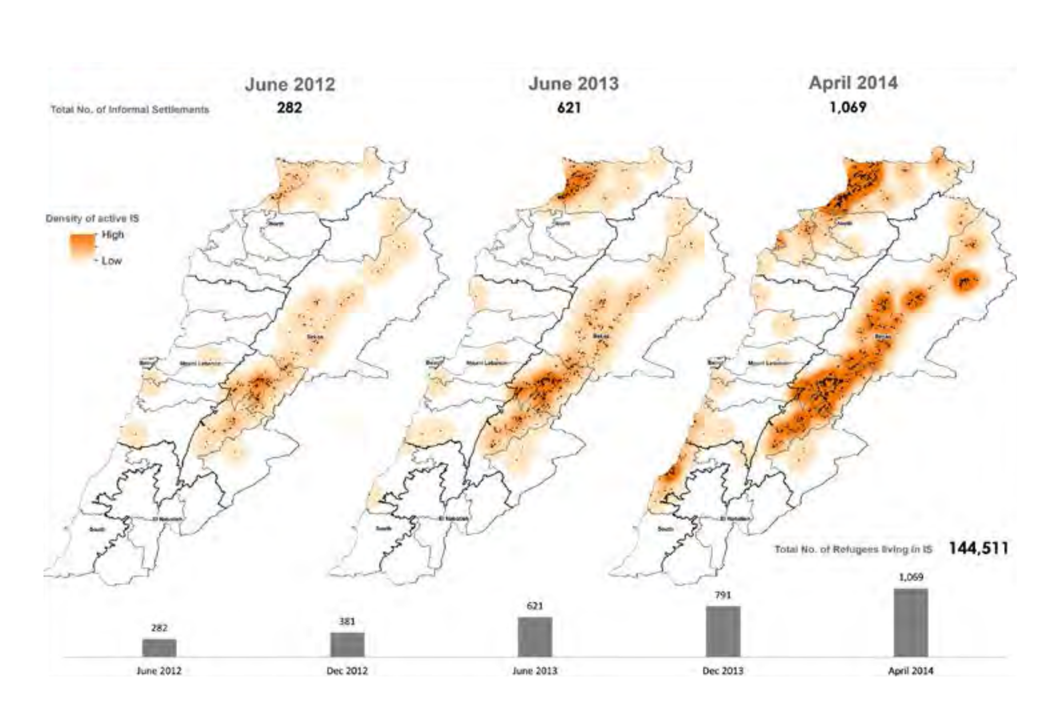






صورة ٧-١٤. الضغط الناجم عن التوسع العمراني والمخيمات غير الرسمية على الأراضي الزراعية في المنصورة وغزة، البقاع

المصدر: Google Earth Imagery 2010 (left), 2018 (right)





صورة ٧-١٥. نمو المخيمات غير الرسمية من العام ٢٠١٢ حتى العام ٢٠١٤

المصدر: UNHCR Lebanon, 2014

جدول ٧-٩. ملخص عن خطة الإدارة البيئة للتخفيف من الآثار البيئية للأزمة السورية على لبنان

القطاع	كلفة رأس المال (مليون دولار أمريكي)	تكاليف التشغيل والصيانة (مليون دولار أمريكي / سنة)
ادارة النفايات الصلبة	١٣١,١	٥٧,٦
إدارة المياه والصرف الصحي	١،٢٨٧,٣٠	يحدد لاحقًا
نوعية الهواء	١،٩٨٦,٨٠	١٣٩
استخدام الأراضي والنظم البيئية	١٦	٧٨,٥
المجموع	٣،٤٢١,٢	٢٧٥,١

المصدر: MoE/EU/UNDP, 2014

٣,٧ نظرة السياسة على المستقبل والطريق إلى الأمام

لقد تسبب التوسع العمراني بالفعل في أضرار جسيمة لموارد لبنان الطبيعية والمناظر الطبيعية الساحلية وللجبال؛ الأمر الذي يتطلب موارد كبيرة للتخفيف وعكس مسار العمل واستعادة ما يمكن إنقاذه.

من شأن التوصيات التالية أن تساعد في تصحيح اتجاه التوسع العمراني لتحقيق تنمية أكثر استدامة. تتمتع كل من الحكومة المركزية والحكومات المحلية بميزة كبيرة عندما يتعلق الأمر بالتدخلات المدنية والإقليمية بسبب المساحة الهائلة من الأراضي والممتلكات المبنية التي يمتلكونها (٨٠٨,٤٨ و١٠١,٨ مليون م٢ على التوالي). يمكن أن يقودوا الطريق لتحسين الوضع من خلال الإصلاح المناسب، خاصة إذا كانوا يتعاونون في كثير من الأحيان مع أصحاب العقارات الكبار مثل السلطات الدينية. تنقسم هذه التوصيات إلى أربعة أقسام:

١. الإصلاح الإداري
٢. إصلاح التنظيم المدني
٣. إصلاح عملية إصدار تراخيص البناء
٤. قيود على ملكية غير اللبنانيين

ملاحظة: النقاط التالية المميزة بعلامة النجمة (*) هي توصيات مدرجة بالفعل في تقرير واقع البيئة ٢٠١٠. تعتبر هذه النقاط أساسية ولا تزال بحاجة إلى التنفيذ.

١,٣,٧ الإصلاح الإداري

هناك إجماع كبير في لبنان على أن إصلاح الإدارات العامة أصبح اساسياً لتنمية البلاد، ليس فقط في سياق التنظيم المدني ولكن على جميع مستويات الحكم. ينبغي توجيه الجهود لتحسين الشفافية والمساءلة للموظفين العموميين من أجل:

١) تسريع وتحسين عملية اللامركزية لضمان التمويل الكافي والاستقلالية للهيئات الحكومية المحلية (البلديات، واتحاد البلديات، والأقضية) وتخفيف عبء العمل عن الحكومة المركزية. يجب ضمان إدراج وحدة التنظيم مع القوى العاملة في البلدية وإعطائها أدوات المراقبة المناسبة مما سيمكنها من متابعة التطورات على الأرض واقتراح لائحة جديدة إذا لزم الأمر.

٢) تسريع رقمنة الخرائط ومعالجة وأرشفة إجراءات التنظيم المدني من خلال اللجوء بشدة إلى استخدام نظام المعلوماتية الجغرافية ونمذجة معلومات البناء. يتم كل ذلك بالتزامن مع قواعد البيانات لضمان التحديثات الحية عبر الوكالات، والذي من شأنه أن يبسط المعلومات ويسهل بشكل كبير التنسيق بين الوكالات والمستخدمين النهائيين.

٣) رفع مستوى الوعي وبناء قدرات السلطات العامة المسؤولة عن التعامل مع عدم الالتزام بقوانين البناء والأنظمة الأخرى المتعلقة بالتوسع العمراني.

٤) تقييد سلطة المجلس الأعلى للتنظيم المدني بإصدار الإعفاءات.

٥) إعادة إدخال وزارة التخطيط ونقل المديرية العامة للتنظيم المدني والمجلس الأعلى للتنظيم المدني من وزارة الأشغال العامة والنقل إليها.

٦) تعيين مدعين وقضاة تحقيق بيئيين مخصصين حصريًا للأمور البيئية وفقًا لأحكام القانون ٢٠١٤/٢٥١ لتعزيز عملية التطبيق البيئي (راجع الفصل ٢ - الحوكمة البيئية لمزيد من التفاصيل).

٧) تجنب تسوية المباني غير القانونية ورفع مستوى الوعي العام حول هذا الموضوع.

٢,٣,٧ إصلاح التنظيم المدني

يجب أن تكون التنمية المستدامة هي الهدف النهائي لعملية التنظيم المدني وليس المصالح الخاصة. يجب أن تقود الرؤية الواضحة لتنمية المدن الحوكمة المدنية مع مراعاة تكاملها في السياق الدولي والإقليمي:

١) تحديث الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية لتشمل آخر التطورات والتوصيات الجديدة المناسبة.

٢) إضفاء الطابع الرسمي على المخططات التوجيهية الوطنية والإقليمية في الإطار التشريعي من خلال اعتمادها كمراسيم. يجب الموافقة على المخططات الإقليمية التي تغطي جميع الأراضي الوطنية كشرط مسبق للمخططات المدنية التفصيلية. يمكن تحقيق ذلك بناءً على المواد ٤ و٧ و٨ من قانون التنظيم المدني ١٩٨٣/٦٩.

٣) وضع مخططات توجيهية مدنية مفصّلة بأسرع ما يمكن وإعطاء الأولوية للمناطق الحساسة بيئيًا والمناطق التي لم يتم تغطيتها بعد بخطة يتم فرضها بمرسوم.

٤) فرض التقييم البيئي الإستراتيجي في جميع عمليات التنظيم وضمان مشاركة جميع أصحاب المصلحة المعنيين.
٥) تقييد البناء بحزم اكثرعلى الأراضي غير الملوثة وإنشاء مناطق محمية جديدة للحد من الزحف العمراني *.
٦) إعادة التفكير في الخطط المدنية الرئيسية من أجل:

- حماية المناظر الطبيعية والموارد المائية وتقليل الأثر البيئي *.
- الأخذ بعين الاعتبار المخاطر الطبيعية بما في ذلك المناطق المعرضة لخطر الفيضانات.
- إشراك البلديات في عملية التنظيم من خلال التنسيق والمواءمة بين السلطات المحلية.
- الحد من أعمال الحفر ما دون مستوى الأرض لتغطية مساحة قطعة الأرض الفعليّة على مستوى ما فوق الأرض. إعادة استخدام التربة السطحية المحفورة في الحدائق أو المشاتل أو الحقول الزراعية *.
- توسيع المساحات الخضراء المدنية وإدخال العامل الحيوي في خطط تقسيم المناطق. الحفاظ على الأنواع الإستوائية في بيئة خاضعة للرقابة وضمان الضرائب الجمركية *.
- تحليل التفاعل المحتمل بين المخططات التوجيهية الشاملة المقترحة والاستراتيجيات القطاعية القائمة، أو عدم وجودها، لا سيما فيما يتعلق بالقطاع الزراعي.
- رفع مستوى الوعي بأهمية المخططات التوجيهية.

٧) اتخاذ إجراءات محددة لمعالجة سكن النازحين حتى يتم اتخاذ قرار رسمي بعودتهم. تشمل الحلول الواقعية المقترحة إعادة تأهيل المباني وإنشاء ملاجئ جماعية؛ وتتمثل ميزتهم الرئيسية في حقيقة أنها توفر الحماية من أصحاب العقارات عديمي الضمير والاستفادة من المباني الفارغة أو المهجورة.

٨) تحسين الإرشادات لتقليل الجريان السطحي وزيادة تخزين مياه الأمطار.

٩) دمج طرق بديلة مثل نهج المناظر الطبيعية، المُعرَّف على نطاق واسع بأنه "إطار عمل لدمج السياسات والممارسات لاستخدامات متعددة للأراضي، داخل منطقة معينة، لضمان الاستخدام العادل والمستدام للأراضي مع تعزيز التدابير للتخفيف من تغير المناخ والتكيف معه" (Reed et al., 2015). يتضمن هذا النهج دمج الممرات ذات اللون الأخضر[٢] واللون الأزرق[٣].

١٠) حماية نشاطات التنظيم المدني من التدخل السياسي. يجب اتخاذ تدابير جادة لضمان مصادرة أو هدم البناء غير القانوني.

٣,٣,٧ إصلاح عملية إصدار تراخيص البناء

يجب أن تُعطى الأولوية لتعديلات آلية تراخيص البناء لمعالجة الاحتيال والممارسات السيئة:
١) تبسيط عملية التراخيص والحد من تداخل الهيئات الحكومية المختلفة*.
٢) منح صلاحيات إضافية للسلطات المشاركة في تفتيش مواقع البناء (نقابة المهندسين، البلديات) لضمان الالتزام القانوني والفني.
٣) تضمين فقرات جديدة تتعلق بأعمال الحفريات مع الأخذ في الاعتبار المنحدرات والمناظر الطبيعية المحيطة لتقليل حجم الحفريات والتأثير البيئي. الحد من أعمال الحفر تحت الأرض لتغطية الكثير من السطح.
٤) تقليل عوامل الإستثمار للأراضي تحت سطح الأرض، خاصة في المناطق شديدة الانحدار.

٤,٣,٧ فرض ضوابط على إستملاك الأراضي

تم تضمين ما يلي في مشروع القانون ٩٤ /٢٠٠٩ المقترح لتعديل التشريع الخاص بإستملاك الأراضي من الأجانب:
١) تقديم منهجية واضحة لحساب إجمالي مساحة الأراضي المستملكة من الأجانب على مستوى القضاء (١٠٪ في بيروت و٣٪ في جميع الأقضية الأخرى) *.
٢) حد استملاك أي أرض مملوكة من الدولة أو البلدية أو مناطق محمية من قبل الأجانب *.

ومن القيود المقترحة أخرى:
- زيادة الضرائب على تسجيل الأراضي للأجانب. هذه الضرائب هي نفسها المفروضة على اللبنانيين حاليًا.
- ادخال ضريبة أرباح على رأس المال للحد من نشاط المضاربة في السوق (لبناني وغير لبناني) *.
- استحداث ضريبة متكررة على قيمة البناء لدفع إنتاجية الأراضي وزيادة المنافسة وتقليص أسعار السوق وتخفيف المضاربة *.
- استكمال قاعدة بيانات الملكية لجميع الأراضي اللبنانية، والتي ستوضح نسبة الممتلكات المملوكة من قبل مشترين أجانب *.
- مصادرة جميع الأراضي التي يملكها الأجانب ما لم يباشروا (أو اكملوا) البناء خلال فترة الخمس سنوات المسموح بها*.

[٢] قطع من الأرض مخصصة للاستمرارية البيئية على الأرض غير الملوثة حتى عند المرور عبر المناطق المدنية
[٣] المعالجة المتقدمة للمجمعات من حيث علاقتها بالمياه، وتسهيل العمليات الهيدرولوجية

المراجع

Abed el Nour A. (1896). قانون الأبنية وقرار الاستملاك, Beirut Municipality.

Aveline, N. (1997). Compte-rendu de mission sur le foncier et l'immobilier à Beyrouth, Beyrouth: Centre d'études et de recherches sur le Moyen- Orient contemporain.

Ayoub, L (November 1, 2017). "المشنوق بحلة مشرّع: ابنوا

ما طاب لكم". Legal Agenda. Retrieved from: https://legal-agenda.com/ المشنوق-بحلة-مشرّع-ابنوا-ما-طاب-لكم-

Azar, G (June 27, 2018). "Lebanon's real estate market: The worst is yet to come". Annahar. https://www.annahar.com/english/article/824021-lebanon-real-estate-market-the-worst-is-yet-to-come

Banque du Liban, Statistics and Research. Retrieved from: https://www.bdl.gov.lb/statistics-and-research.html

Berges, I. (June 28/2019). "قوانين متكررة لتسوية مخالفات البناء: تشريع مفاعيل الزبائنية والجباية أولا" Legal Agenda. Retrieved from: https://legal-agenda.com/قوانين-متكررة-لتسوية- مخالفات-البناء-ت

BLOMINVEST Bank. (2014). Lebanon's Cement Sector: a Progress to Continue. Retrieved from: https://blog.blominvestbank.com/wp-content/uploads/2014/10/2014-05-Lebanon%E2%80%99s-Cement-Sector-a-Progress-to-Continue.pdf

Bou Aoun C., Farhat M., Tarhini S., Ayoub M and Saad E. (2020). Achrafieh and Mar Mikhael Youth Led Architectural Heritage Mapping in Beirut.

Boudisseau, G (February 1, 2021). "En pleine crise, les prix à Kfardebian atteignent des sommets". Le Commerce du Levant. https://www.lecommercedulevant.com/article/30208-en-pleine-crise-les-prix-a-kfardebian-atteignent-des-sommets

Boustany, E. (1983). Code de la propriété foncière: Les codes libanais en texte français, Beyrouth. Librairie Antoine, 1983.

CAS. (2004). Census of Buildings, Dwellings and Establishments.

CDR. (2004). National Physical Master Plan of the Lebanese Territory, Final Report, DAR/IAURIF.

CDR. (2016). Habitat III National Report.

CNRS, MoA and MoE. (2010). Land Use Land Cover Map of Lebanon. 1: 20 000. Beirut, Lebanon: CNRS Remote Sensing Center.

CNRS (2017). Land Use and Land Cover of Lebanon. Beirut, Lebanon: CNRS Remote Sensing Center.

Corbane, C., Florczyk, A., Pesaresi, M., Politis, P., Syrris, V. (2018). GHS built-up grid, derived from Landsat, multitemporal (1975-1990-2000-2014), R2018A. European Commission, Joint Research Centre (JRC) doi: 10.2905/jrc-ghsl-10007 PID

Cornish, C (March 12, 2020). "Lebanese buy up property as government defaults". Financial Times. https://www.ft.com/content/eb735370-5a14-11ea-abe5-8e03987b7b20

Darwish, T., Chenini, F., & M. Achouri. (2012). Country Study on Status of Land Tenure, Planning and Management in Oriental Near East Countries. Food and Agriculture Organization, Regional Office for the Near East, Oriental Near East Sub-Region. FAO: Egypt.

Doumani F. (2019). Rapid Cost of Environmental Degradation 2018. MoE, UNDP.

El-Achkar, H. (2012). The Lebanese State as Initiator of Gentrification in Achrafieh, Les Carnets de l'Ifpo. La recherche en train de se faire à l'Institut français du Proche-Orient (Hypothèses.org).

Emporis (2020). Lebanon's tallest buildings - Top 20. https://www.emporis.com/statistics/tallest-buildings/country/100090/lebanon

Faour, G. and Abdallah C. (2018). Land Use Land Cover Map of Lebanon. 1: 20 000. [Vector

map]. Beirut, Lebanon: CNRS Remote Sensing Center.

Faour, G. and Abdallah, C. (2013). Land Use Land Cover Map of Lebanon. 1: 20 000. Beirut, Lebanon: CNRS Remote Sensing Center.

Faour, G., Haddad, T., Velut, S., and Verdeil, E. (2005). 40 ans de croissance urbaine à Beyrouth, Mappemonde, no.79-3.

Faour, G., Mouin H., and Verdeil, E. (2016). Atlas of Lebanon: New Challenges. Presses de l'Ifpo.

Faour, G., Abou Diab, H., Shouman, A., Noun, M., Morda, A., Sader, M., and Haddad, C. (2011). Carte d'Occupation des Sols du Liban. NCSR.

Fawaz, M., Saghiyeh N., Nammour K, (2014). Housing, Land & Property Issues in Lebanon: Implications of the Syrian Refugee Crisis. UN Habitat - UNHCR.

De Guzman, M (May 20, 2019). "Lebanese property market remains depressed". Global Property Guide. https://www.globalpropertyguide.com/Middle-East/Lebanon

IAMP Coordinating Agency-Medair. (2018). Inter–Agency Mapping Platform – Overview. Retrieved from: https://data2.unhcr.org/en/documents/details/63631

The Cadastre Operations Modernization and Automation Project. (1995-2007). Funded by the World Bank and implemented by the Ministry of Finance, General Directorate of Land Registration and Cadastre.

Lamy, S. (2010). Le droit de l'urbanisme au Liban.

Lamy, S. (2017). L'écriture de la règle d'urbanisme adapté au cas des terrains en pente.

Nahnoo, 2019. Horsh Beirut competition, Retrieved from http://nahnoo.org/competition-download/

MoE/UNDP/ELARD. (2017). Updated Master Plan for the Closure and Rehabilitation of Uncontrolled Dumpsites Throughout the Country of Lebanon

Mohsen, H., Rokia, R., and Ibtihal Y. E. (2020). The Impact of Changes in Beirut Urban Patterns On the Microclimate: A Review of Urban Policy and Building Regulations." Architecture and Planning Journal (APJ) 25.1: 2

Mourad, A. (2018). Building Permit: A Critical Review of the Legal framework in Lebanon. BAU Journal-Health and Wellbeing, 1(3), 8.

Osman, A. and Antoun N. (2017). Zoned Territories in Lebanon: A 2015 Update

Public works Studio. (2018). The Legislative Framework for Urban Planning: No Voice for the People.

Public Works Studio. (2019). Koura's Land: From Fertile Resource to Raw Material for Cement Factories.

Real Estate Registry. (2016). Retrieved from: http://www.databank.com.lb/docs/State%2C%20municipal%2C%20and%20Awqaf%20Properties%202016.xlsx

Reed, J., Liz, D., and Terry S. (2015). What are 'Integrated Landscape Approaches' and how effectively have they been implemented in the tropics: a systematic map protocol. Environmental Evidence 4.1: 1-7

Saksouk, A. (2015). Where is Law? Investigations from Beirut.

Strategy&. (2020). Beirut Explosion Impact Assessment.

Tamraz, S. N., Srour, I. M and Chehab, G. R. (2012). Construction demolition waste management in Lebanon. ICSDC 2011: Integrating Sustainability Practices in the Construction Industry. 375-383

MoE/EU/UNDP. (2014). Lebanon Environmental Assessment of the Syrian Conflict & Priority Interventions.

MoE/EU/UNDP. (2015). Lebanon Environmental Assessment of the Syrian Conflict & Priority Interventions Updated Fact Sheet.

UNDP. (2020). Demolition Waste Assessment Outside the Port of Beirut.

UNDP (2021). "Handling Asbestos after the Beirut Blast". https://www.lb.undp.org/content/lebanon/en/home/library/asbestos-health-and-safety-requirements.html

UN Habitat. (2018). National Urban Policies Programme in Lebanon Diagnosis Report.

UNHCR. (2000). Handbook for emergencies. Health.

UNHCR. (2016). Shelter Design Catalogue.

UNHCR. (2019). Vulnerability Assessment of Syrian Refugees in Lebanon VASyR.

United Nations Population Division. (2018). World Urbanization Prospects: The 2018 Revision.

World Bank, (2010). World Bank Data Base, November

World Bank Group, (2018). Population density (people per sq. km of land area)-Lebanon. Retrieved from: https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST?locations=LB

World Bank, 2018. Project Appraisal Document on a Proposed Loan in the Amount of US$43 Million to the Lebanese Republic for a Land Administration System Modernization Project. https://ewsdata.rightsindevelopment.org/files/documents/92/WB-P159692.pdf

التشريعات المذكورة والمتعلقة بالتوسع العمراني العشوائي

نوع النص	القوانين والأنظمة	التاريخ	عنوان النص
قانون رقم ٠	١٩٦٢/٩/٢٤	١٩٦٢/٩/٢٤	التنظيم المدني
قانون منفذ بمرسوم رقم ١١٦١٤	١٩٦٩/١/٤	١٩٦٩/١/٤	اكتساب غير اللبنانيين الحقوق العينية العقارية في لبنان
قانون رقم ٦٩	١٩٨٣/٩/٩	١٩٨٣/٩/٩	قانون التنظيم المدني
قانون رقم ٢٩٦	٢٠٠١/٤/٣	٢٠٠١/٤/٣	تعديل بعض مواد القانون المنفذ بالمرسوم رقم ١١٦١٤ تاريخ ١٩٦٩/٠١/٠٤ (اكتساب غير اللبنانيين الحقوق العينية العقارية في لبنان)
قانون رقم ٦٤٦	٢٠٠٤/١٢/١١	٢٠٠٤/١٢/١١	تعديل المرسوم الاشتراعي رقم ١٤٨ تاريخ ١٩٨٣/٩/١٦ (قانون البناء)
قانون رقم ٠	٢٠١٤/٥/٩	٢٠١٤/٥/٩	قانون الايجارات
قانون رقم ٢	٢٠١٧/٢/٢٨	٢٠١٧/٢/٢٨	تعديل قانون الإيجارات
قانون رقم ٦٤	٢٠١٧/١٠/٢٠	٢٠١٧/١٠/٢٠	تعديل واستحداث بعض الضرائب والرسوم
قانون رقم ١١١	٢٠١٨/١١/٣٠	٢٠١٨/١١/٣٠	تعديل المادة ٣٨ من القانون رقم ٢ تاريخ ٢٠١٧/٢/٢٨ المتعلق بقانون الإيجارات
قانون رقم ١٣٢	٢٠١٩/٤/٣٠	٢٠١٩/٤/٣٠	تعديل الفقرة ٥ من المادة ١١ من القانون رقم ٦٤ تاريخ ٢٠١٧/١٠/٢٠ (معالجة الإشغال غير القانوني للأملاك العامة البحرية)
قانون رقم ١٣٩	٢٠١٩/٧/٩	٢٠١٩/٧/٩	تسوية مخالفات البناء الحاصلة خلال الفترة من تاريخ ١٩٧١/٩/١٣ ولغاية تاريخ ٢٠١٨/١٢/٣١ ضمناً
قانون رقم ٢١٥	١٩٩٣/٤/٢	١٩٩٣/٤/٢	يرمي الى احداث وزارة الثقافة والتعليم العالي
مرسوم إشتراعي رقم ٥	١٩٧٧/١/٣١	١٩٧٧/١/٣١	انشاء مجلس الانماء والاعمار
مرسوم إشتراعي رقم ١١٨	١٩٧٧/٦/٣٠	١٩٧٧/٦/٣٠	قانون البلديات
مرسوم رقم ٢٨٦٩	١٩٥٩/١٢/١٦	١٩٥٩/١٢/١٦	تنظيم وزارة التربية الوطنية
مرسوم رقم ١٠٤٩٠	١٩٩٧/٦/٢١	١٩٩٧/٦/٢١	اعادة تنظيم وتحديد ملاك المديرية العامة للتنظيم المدني
مرسوم رقم ٢٣٦٦	٢٠٠٩/٦/٢٠	٢٠٠٩/٦/٢٠	الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية
مرسوم رقم ٨٢١٣	٢٠١٢/٥/٢٤	٢٠١٢/٥/٢٤	التقييم البيئي الإستراتيجي لمشاريع السياسات والخطط والبرامج في القطاع العام
قرار المجلس الأعلى للتنظيم المدني رقم ١١	٢٠٠٥/٢/٢٨	٢٠٠٥/٢/٢٨	المناطق غير المنظمة

نوع النص	القوانين والأنظمة	التاريخ	عنوان النص
قرار المجلس الأعلى للتنظيم المدني رقم ٢٢	٢٠١٩/٦/١٢	٢٠١٩/٦/١٢	الدراسات التنظيمية ومفاعيلها بعد ثلاث سنوات
تعميم رئاسة مجلس الوزراء رقم ٣٣	٢٠١٣/١١/١٣	٢٠١٣/١١/١٣	التشدد بتطبيق أحكام البناء
تعميم وزارة الداخلية والبلديات رقم ١٤٧٨٠	٢٠١٠/٠٨/٢٥	٢٠١٠/٠٨/٢٥	توقيف جميع تراخيص البناء الصادرة عن البلديات في المرحلة السابقة خلال فترة الوزير الحالية
تعميم وزارة الداخلية والبلديات رقم ٤٨٣	٢٠١٣/٩/١٠	٢٠١٣/٩/١٠	يتعلق بالإيجاز لرئيس البلدية والقائمقاميتين في القرى التي ليس فيها بلدات بمنح تصاريح بناء وفقاً لشروط محددة
تعميم وزارة الداخلية والبلديات رقم ٦١٣	٢٠١٤/٥/٥	٢٠١٤/٥/٥	تصريح بإشادة بناء للسكن
تعميم وزارة الداخلية والبلديات رقم ٧٧٠	٢٠١٥/١٠/٩	٢٠١٥/١٠/٩	تمديد العمل بتعميم وزارة الداخلية والبلديات رقم ٦١٣
تعميم وزارة الداخلية والبلديات رقم ٧٣٥	٢٠١٦/٧/٢٨	٢٠١٦/٧/٢٨	يتعلق بالإيجاز وخلال مدة ٦ أشهر من تاريخه لرئيس البلدية والقائمقاميتين في القرى التي ليس فيها بلدات بمنح تصاريح لبناء طابق واحد فقط لمالك العقار او أحد فروعه او احد اصوله
تعميم وزارة الداخلية والبلديات رقم ٣٥٢	٢٠١٧/١٠/٢٤	٢٠١٧/١٠/٢٤	تمديد العمل بالتعاميم التي أجازت لرؤساء البلديات والقائمقامين بالنسبة للقرى التي ليست فيها بلديات، إعطاء تصاريح لإشادة بناء طابق سكني يخصص لسكن مالك العقار، او أحد فروعه او احد اصوله
تعميم وزارة الداخلية والبلديات رقم ٩٧٨١	٢٠٢٠/٦/٢٢	٢٠٢٠/٦/٢٢	تمديد مهلة لاستكمال أعمال البناء الحائز أصحابها على تصاريح بناء استنادا للتعميم رقم ٣٥٢
مذكرة إدارية من المديرية العامة للتنظيم المدني رقم ٥/٢	٢٠١٠/٨/٢	٢٠١٠/٨/٢	تركيب محطات تكرير للمياه المبتذلة
محضر المجلس الأعلى للتنظيم المدني رقم ٢٠١٢/٥٢	٢٠١٢/١٢/٢٦	٢٠١٢/١٢/٢٦	توضيح أحكام المرسوم ٢٠١٢/٨٦٣٣

الملحق ١: الخرائط



المساحات المبنية في ٢٠١٤
المصدر: Corbane et al., 2018

UNHCR
The UN Refugee Agency

SYRIA REFUGEE RESPONSE

LEBANON Syrian Refugees Registered

31 January 2020

Total No. of Refugees 910,256

Akkar
Akkar 106,163
Tripoli 39,885
El Minieh-Dennie 53,727
El Hermel 6,646
North
El Koura 14,540
Zgharta 14,839
Bcharre 1,594
El Batroun 10,354
Baalbek-El Hermel
Jbeil 5,574
Baalbek 113,799
Mount Lebanon
Kesrwane 10,867
Beirut
Beirut 16,194
El Meten 27,331
Baabda 68,461
Zahle 155,076
Aley 49,836
Chouf 44,681
West Bekaa 60,876
Bekaa
Jezzine 2,353
Rachaya 7,616
Saida 38,586
South
El Nabatieh 19,252
Hasbaya 3,586
El Nabatieh
Marjaayoun 7,817
Sour 24,316
Bent Jbeil 6,287

UNHCR Offices
Branch Office
Sub Office
Field Office

As of 31 January 2020
1 - 300
300 - 1,000
1,000 - 2,000
2,000 - 5,000
5,000 - 10,000
10,000 - 20,000
20,000 - 38,798

No. of Refugees per District
As of 31 January 2020
1,600 - 8,000
8,000 - 16,000
16,000 - 30,000
30,000 - 90,000
90,000 - 160,000
Governorate
District
Cadastral



بيانات عدد ومواقع اللاجئين

المصدر: UNHCR, January 2020

SYRIA REFUGEE RESPONSE

LEBANON Informal Tented Settlements (ITS) - 15 March 2014

For Humanitarian Use Only
Production date : 14 April 2014

Akkar 113 ITS
Tripoli
El Minieh-Dennie
Zgharta
El Koura
El Hermel
El Batroun
Bcharre
Jbeil
Baalbek 104 ITS
Kesrwane
El Meten
Beirut
Baabda
Zahle 209 ITS
Aley
Chouf 3 ITS
West Bekaa 66
Rachaya 1 ITS
Saida 10 ITS
Jezzine
El Nabatieh
Hasbaya
Marjaayoun
Sour
Bent Jbeil

Number of ITS
510

Number of Tents
14777

Number of individuals
94841

0 20 Kms

Turkey
Syrian Arab Republic
Jordan
Egypt

Approximate location of ITS
High concentration of ITS
Low concentration of ITS

Number of Registered Refugees
100 000
10 000
1 000

Data sources: ITS information from the UNHCR IAMP Webmap
Export made the 15 of March 2014
Registered Refugees data from March UNHCR ProGres export

Contact: reach.mapping@impact-initiatives.org

Note: Data, designations and boundaries contained on this map are not warranted to be error-free and do not imply acceptance by the REACH partners, associated, donors mentioned on this map.

REACH An initiative of IMPACT Initiatives ACTED and UNOSAT



مستوطنات المخيمات غير الرسمية
المصدر: UNHCR, 2014

Mediterranean Sea

Akkar
Tripoli
El Minieh-Dennie
El Hermel
Zgharta
El Koura
Bcharre
El Batroun
Jbeil
Baalbek
Kesrwane
El Meten
Beirut
Baabda
Zahle
Aley
West Bekaa
Chouf
Jezzine
Rachaya
Saida
Hasbaya
El Nabatieh
Marjaayoun
Sour
Bent Jbeil

LEGEND
Informal Settlements (IAMP 19) (UNHCR Nov, 2015)
Tents Number
1
10
50
250

Agriculture type
Plain Cultivation
Fruit trees / Orchards
Bananas
Greenhouse Cultivation
Citrus

Rivers
Seasonal
Permanent
Caza Boundary

0 5 10 20 Km

Update of the Lebanon Environmental Assessment of the Syrian Conflict & Priority Interventions (2015)

Disclaimer: This map was prepared by UNDP IM Unit, based on the Geo-Database of the National Land Use Master Plan (2004), Data from UNHCR (2015), Landuse Geo-Database of the Ministry of Agriculture (2004). Layers by unit officer: Richard.Shdeed@UNDP.org.
This map is not geographically representative of the boundaries and regions of Lebanon and has been developed for illustrative purposes only.
The projection of the displayed data is provided in WGS84.



توزع مستوطنات المخيمات عير الرسمية في المساحات الزراعية
المصدر: MoE/EU/UNDP, 2015

Mediterranean Sea

LEGEND

Informal Settlements UNHCR Nov, 2015 (IAMP 19)

Tents Number
1
10
50
250

Rivers
Seasonal
Permanent

Biodiversity
Protected Areas
Biosphere Reserve
Important Birds Area
Forests (Mixed types)

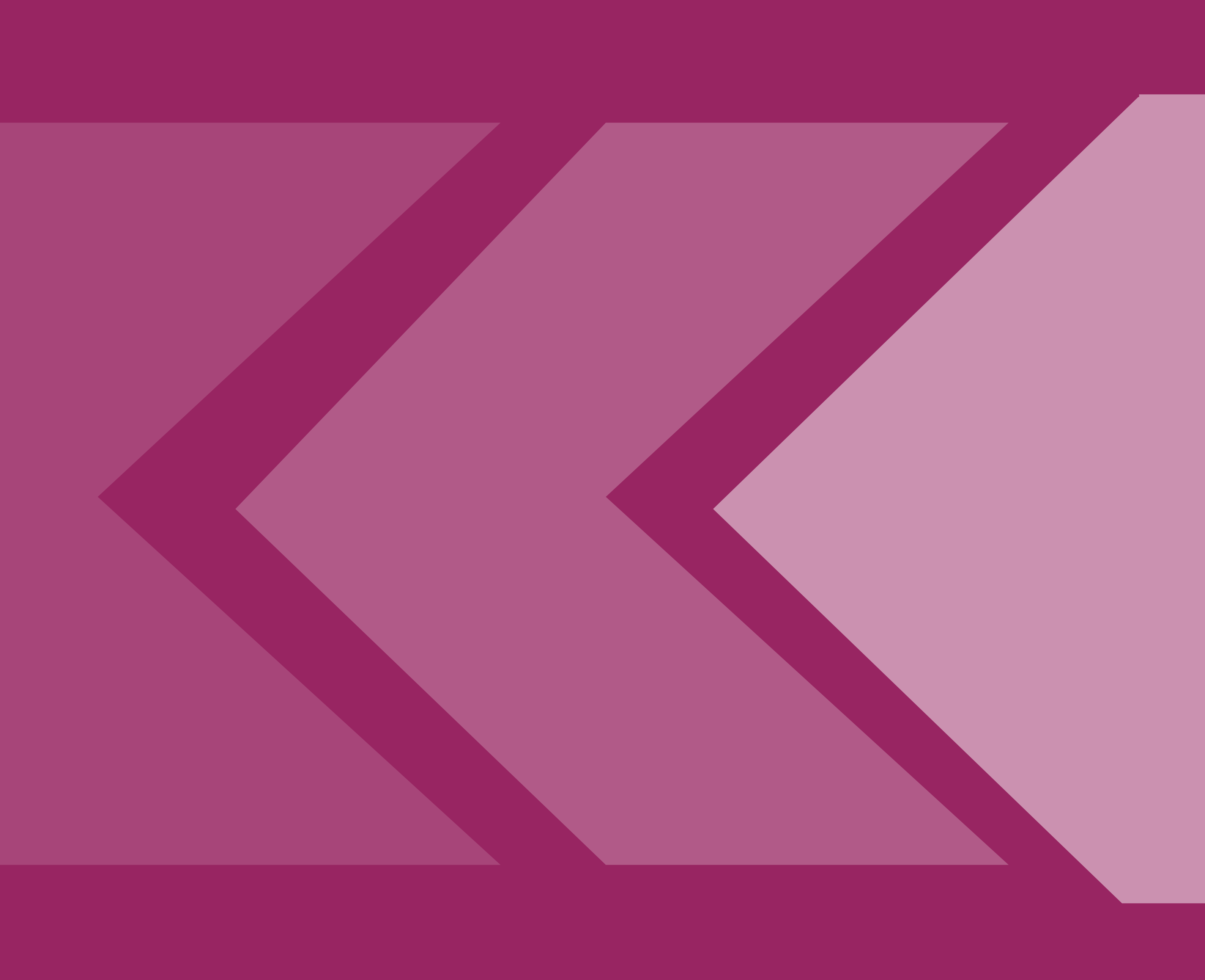
Km 0 5 10 20

Update of the Lebanon Environmental Assessment of the Syrian Conflict & Priority Interventions (2015)

Disclaimer: This map was prepared by UNDP IM Unit, based on the Geo-Database of the National Land Use Master Plan (2004), Data from UNHCR (2015), Landuse Geo-Database of the Ministry of Agriculture (2004). Layers by unit officer: Richard.Shdeed@UNDP.org.
This map is not geographically representative of the boundaries and regions of Lebanon and has been developed for illustrative purposes only.
The projection of the displayed data is provided in WGS84.



قرب مستوطنات المخيمات غير الرسمية من المناطق الحساسة بيئياً
المصدر: MoE/EU/UNDP, 2015





٨

النفايات الصلبة

إعداد الفصل

د. صوفيا غنيمة، خبيرة في إدارة النفايات الصلبة، أستاذة مشارك، هندسة البيئة والموارد المائية، جامعة سيدة اللويزة
سارة حطيط، خبيرة بيئية واجتماعية، شركة الحلول البيئية الدائمة ش.م.ل.
مارييت حزوري، محللة أبحاث
بسام العميل، مسّاح بيانات

المساهمون

د. نسرين سلطي، خبيرة اقتصادية

مراجعة الفصل

رامي ناصيف، خبير في إدارة النفايات الصلبة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة
د. منال مسلّم، مستشارة بيئية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة
لمى مغامس، مديرة مشروع، مشروع إدارة ثنائي الفينيل متعدد الكلور في قطاع الطاقة، البنك الدولي - وزارة البيئة
بسمة العرب، المنسقة الوطنية لقطاع النفايات الصلبة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة
جيهان سعود، مديرة برنامج الطاقة والبيئة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي

تضمنت الاستشارات المؤسسات/ الأشخاص التاليين

أروى الزين، اختصاصية بيئية رئيسية، شركة ليسيكو معماريون ومهندسون
عاصم أبو إبراهيم، عضو مجلس الإدارة ورئيس وحدة إدارة النوعية والصحة والسلامة والبيئة، هيئة إدارة قطاع البترول في لبنان
بسام صباغ، رئيس مصلحة البيئة السكنية، وزارة البيئة
كالين حرب، مديرة العمليات، شركة فيرديتك
د. دومينيك سلامة، أستاذة مشاركة، جامعة القديس يوسف
فاروق مرعبي، مدير دائرة الصحة البيئية والسلامة وإدارة المخاطر، الجامعة الأمريكية في بيروت
غابي كسّاب، رئيس، شركة ايكوسيرف
هيلين منذر، خبيرة بيئية، شركة مورس
جوزيف كسّاب، مدير التحويل الحيوي، شركة IBC
كريم حدّاد، نائب المدير العام، شركة سيكومو
كريم حشّاش، ضابط بيئي، مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
لينا جميّل، متطوعة، باي كلين، بلدية بكفيا
ماريو غريّب، رئيس البرنامج البيئي، جمعية آرك أن سيال
د. ميلاد فخري، مدير المركز الوطني لعلوم البحار، المجلس الوطني للبحوث العلمية في الجمهورية اللبنانية
محمد بركة، مدير مشاريع، برنامج إدارة النفايات الصلبة، مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
د. ندى صبرا، مستشارة وطنية، منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية
نبيل الزنتوت، مدير عام، شركة IBC
نيقولا الغريب، مدير مشروع، الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
نسرين الحجيري، مديرة الخدمات البيئية والاستدامة، شركة ليسيكو معماريون ومهندسون
نهال الحمصي، ضابطة صحة بيئية، منظمة الصحة العالمية
ألفت حمدان، رئيس دائرة حماية البيئة السكنية، وزارة البيئة
باتيل مارديجيان، ضابطة تنسيق ومراقبة في برنامج إدارة النفايات الصلبة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
راجي معاصري، مدير عام، شركة مورس
رامي حصري، مدير مشروع، بلدية جبيل
رمزي حدّاد، مدير عام، شركة فيردتيك
سابين غصن، رئيس دائرة مكافحة تلوث البيئة السكنية، وزارة البيئة
سوزي حويك، مستشارة وزير الطاقة والمياه لقطاع المياه، وزارة الطاقة والمياه
طارق سامرجي، القسم الهندسي والفني، إتحاد بلديات الفيحاء
زياد أبي شاكر، الرئيس التنفيذي، شركة سيدر انفيرومنتال

قائمة المحتويات

لائحة الجداول

لائحة الصور

لائحة المربعات

٨. النفايات الصلبة

أدت الدوافع التقليدية والناشئة إلى إنتاج ٢٧٠٠٠٠٠ طن من النفايات البلدية الصلبة سنويًا والتي يتم إسترداد حوالي ٢٠ ٪ منها فقط بينما تنتهي ٤٤ ٪ و٣٦ ٪ في المطامر والمكبات، على التوالي. يختلف مستوى إدارة النفايات الخاصة (نفايات المؤسسات الصحية، والنفايات الخطرة، والنفايات الإلكترونية والكهربائية، ونفايات البناء والردم، وغيرها) من مسار إلى آخر؛ ولكن حاليًا يتم التخلص من كميات كبيرة منها مع النفايات البلدية الصلبة.

يعتبر التصديق على القانون رقم ٨٠ (٢٠١٨) للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة الإنجاز التشريعي الرئيسي في العقد ٢٠١٠-٢٠٢٠. على الرغم من انتقادات بعض الخبراء وتوصياتهم للتعديل، سيشكل القانون العامود الفقري للتحسينات التشريعية والتقنية والاتصالات المستقبلية. يقدم القانون مبادئ إدارة النفايات الصلبة المتقدمة، والتي من خلالها يصبح مبدأ "الملوث يدفع" ومبدأ "اللامركزية" نقطة البداية للتغييرات النموذجية الرئيسية في قطاع النفايات الصلبة في لبنان.

ومع ذلك، لكي يتم تنفيذ القانون رقم ٨٠ بكفاءة، يجب أن يشهد العقد القادم: (١) اعتماد نظام استرداد الكلفة؛ (٢) سد ثغرات البنية التحتية؛ (٣) تعزيز الاتصالات؛ (٤) التحسينات الرئيسية في الإطار التنظيمي والمؤسساتي وقدرة التنفيذ للسلطات الوطنية والمحلية، و(٥) استكمال مكونات التخطيط وتطوير أدوات التنفيذ. من أجل قياس وتتبع تطور قطاع النفايات الصلبة، يجب تقييم مؤشرات الأداء الرئيسية (المعروضة في هذا الفصل) بشكل دوري.

١،٨ القوى المحرّكة

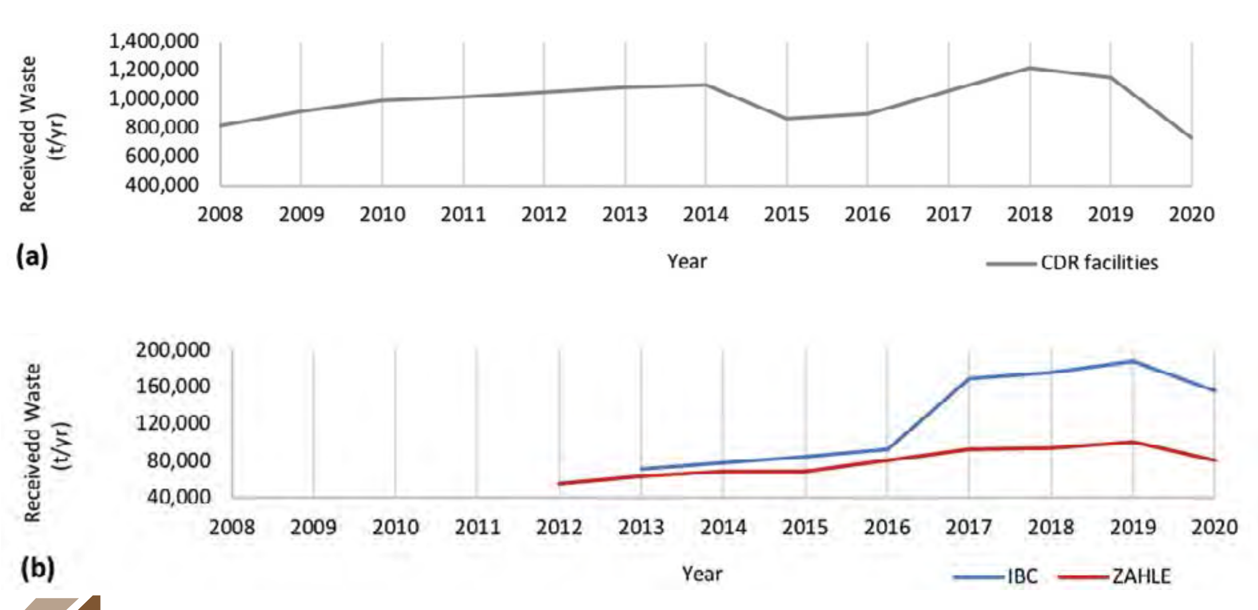
لوحظ أن الأنماط الزمنية لبيانات النفايات تمثل القوى المحركة الرئيسية (١) التقليدية و(٢) الناشئة في قطاع إدارة النفايات الصلبة. تم استخدام سجلات البيانات الخاصة بمراكز مجلس الانماء والاعمار، والتي يديرها الاستشاري ليسيكو، لهذا الغرض. تحتوي هذه المراكز على البيانات الأقدم (التي تعود إلى عام ٢٠٠٨) مع تسجيل منفصل للتدفقات المختلفة للنفايات (المتلقاة، المستردة، المطمورة، إلخ). تخدم هذه المراكز جزءًا كبيرًا من السكان اللبنانيين على مساحة كبيرة (محافظتا بيروت وجبل لبنان بالإضافة إلى قضاء كسروان)، والتي تشمل مناطق مدنية وريفية نموذجية، وتدير حوالي ٥٠٪ من النفايات المتولدة في البلاد. لذلك، تعتبر الاتجاهات التي لوحظت في بيانات ليسيكو ممثلة للاتجاهات عبر الدولة (أو على الأقل معظمها). يتم أيضًا عرض الأحجام السنوية التي يتم استلامها في مركزي زحلة وIBC (صيدا) (البيانات المتوفرة بدءًا من ٢٠١٢ و٢٠١٣، على التوالي) لأغراض المقارنة.

١،١،٨ المحركات التقليدية

١،١،١،٨ السكان وأنماط النفايات الصلبة

المعدلات السنوية- تُظهر كمية النفايات التي تستلمها مراكز النفايات اتجاهات متزايدة بشكل عام في المعدلات السنوية عبر جميع مجموعات البيانات الثلاث المبلغ عنها (بواسطة ليسيكو، مورس، وIBC) (الصور ٨-١ (أ) و(ب)). وهذا يعني زيادة مستمرة في معدل إنتاج النفايات في جميع أنحاء البلاد، ويعود ذلك إلى الزيادة السكانية المستمرة. فيما يتعلق بالتغييرات في المنحدر (من حيث شدة الانحدار والاتجاه) لقطع الأراضي المستلمة للنفايات ، تم ملاحظة ما يلي:

- في المناطق التي تغطيها مراكز مجلس الإنماء والإعمار ومطامر النفايات (الصورة ٨-١ (أ)):
  - ميل متناقص في عام ٢٠١٥، تلاه ميل معتدل للغاية في عام ٢٠١٦ أثناء أزمة النفايات الصلبة؛
  - ميل شديد الانحدار في عام ٢٠١٧ خلال أنشطة التنظيف لإزالة النفايات المتراكمة في شوارع بيروت والمناطق الأخرى التي تغطيها مراكز مجلس الإنماء والإعمار ومطمر الناعمة؛
  - ميل حاد نسبيًا في ٢٠١٨ (مقارنة بالسنوات التي سبقت ٢٠١٥) يمكن أن يُعزى إلى إضافة منطقتي الشوف وعاليه إلى منطقة الخدمة؛
  - معدل متناقص في عام ٢٠١٩ بسبب الانخفاض الكبير في إنتاج النفايات خلال الأشهر الثلاثة الأخيرة من العام، في بداية الأزمة الاقتصادية؛
- ميل متزايد مستقر نسبياً في زحلة (الصورة ٨-١ (ب)).
- ميل شديد الانحدار للنفايات تلقته شركة IBC- صيدا، في عام ٢٠١٦ لأنها بدأت في تلقي النفايات من بيروت ((الصورة ٨-١ (ب)).
- ميل تنازلي حاد في عام ٢٠٢٠ في جميع المراكز بسبب الانخفاض الكبير في معدلات توليد النفايات في جميع أنحاء البلاد. يُعزى ذلك إلى سببين: (١) الأزمة الاقتصادية التي أدت إلى انخفاض القدرة الشرائية على مستوى الدولة، و (٢) جائحة كوفيد-١٩ ما أدى إلى عمليات إغلاق متكررة تؤدي إلى تباطؤ/توقف الأنشطة في معظم القطاعات (الصورة ٨-١).



صورة ٨-١. المعدل السنوي للنفايات المستلمة من قبل مراكز: (أ) مجلس الإنماء والإعمار؛ (ب) زحلة وIBC

المصدر: Data provided by LACECO, MORES and IBC

ذروة الصيف- تظهر بيانات ٢٠١٤-٢٠١٩ ذروة سنوية متكررة في منتصف كل عام، أي من حزيران إلى آب (الصورة ٨-٢). يمكن أن تُعزى فترة الإجهاد الشديد هذه إلى: (١) الزيارات السنوية للمهاجرين خلال العطلة الصيفية؛ و (٢) أنشطة سياحية خلال فصل الصيف.

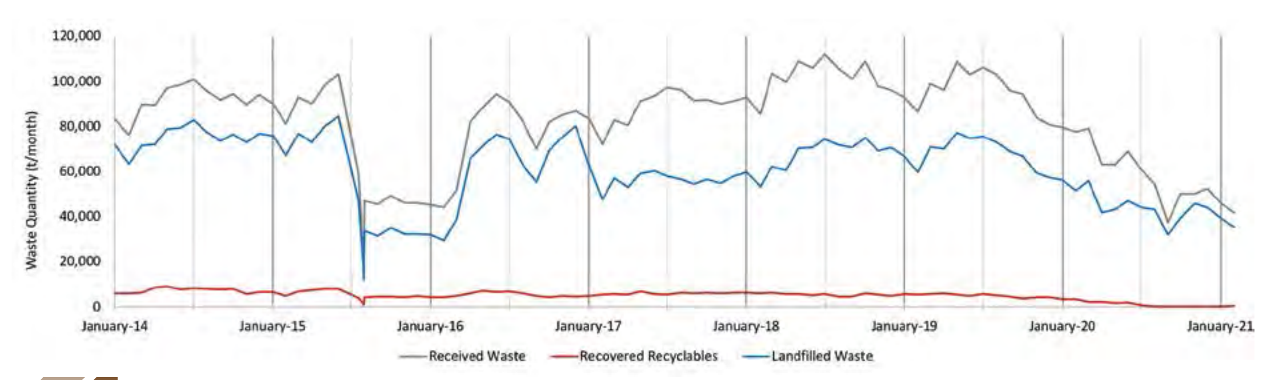
معدلات التخلص العالية- بقيت كمية النفايات التي ترسل الى المطامر مرتفعة على مر السنين؛ وقد لوحظ تحسن في المراكز التي تخدم بيروت وجبل لبنان من خلال مقارنة الفترة ٢٠١٤-٢٠١٥ (كانون الثاني ٢٠١٤ إلى حزيران ٢٠١٥) بالفترة ٢٠١٧-٢٠١٩ (أي قبل وبعد أزمة النفايات ٢٠١٥-٢٠١٦، على التوالي). انخفضت نسبة النفايات المطمورة من ٨٢٪ إلى ٧٧٪ (مكونة من ٧١٪ من العوادم التي تنتج من عملية الفرز و٦٪ العوادم التي تنتج من عملية التسبيخ) خلال الفترتين ٢٠١٤-٢٠١٥ و٢٠١٧-٢٠١٩ على التوالي (الصورة ٨-٢). تختلف المعدلات بين مناطق مختلفة في البلاد؛ على سبيل المثال، مركز طرابلس يطمر حوالي ٨٩٪ (مع ٧٪ معدل استرداد للمواد القابلة لإعادة التدوير) ومركز زحلة يستعيد حوالي ١١٪ من النفايات على شكل مواد قابلة لإعادة التدوير ويطمر الباقي كمخلفات ومواد عضوية ثابتة. بالمقارنة، ينتج مركز IBC حوالي ٢٠٪ من العوادم (يتم تخزينها لمزيد من المعالجة) وترسل المواد العضوية للهضم اللاهوائي. بالنظر إلى أن عددًا كبيرًا من البلديات ترسل نفاياتها مباشرة إلى المكبات، فإن معدل التخلص الإجمالي في لبنان (محسوبًا من خلال تحليل تدفق المواد الواردة في هذا الفصل) يبلغ حوالي ٨٠٪ (٤٤٪ في المطامر و٣٦٪ في المكبات).

٢,١,١,٨ العوائق الجغرافية

تحد القيود المكانية والطبوغرافية والجيولوجية، أي مساحة البلاد الصغيرة مع الجبال وطبقات المياه الجوفية الكارستية، من توافر المواقع المناسبة لمعالجة النفايات والتخلص منها. تزداد حدة التحدي بسبب الكثافة السكانية العالية وارتفاع كلفة الأراضي وسوء التخطيط للتنمية المدنية. مجتمعة، تشكل الشروط المذكورة أعلاه مكونات "المهمة المستحيلة" عندما يتعلق الأمر بتحديد مواقع مراكز معالجة النفايات والتخلص منها، والتي تكون في نفس الوقت مجدية اقتصاديًا وبيئيًا واجتماعيًا ومستدامة.

٣,١,١,٨ طلب السوق

تراوحت كمية المواد غير العضوية المسترجعة من مراكز مجلس الإنماء والإعمار (خلال السنوات ٢٠١٤ إلى ٢٠١٩) بين ٦٪ و٨٪ (بيانات ليسيكو). ومع ذلك، لوحظ تحسن في النسبة المباعة للصناعات كمواد خامة ثانوية من ٧٤٪ في الفترة ٢٠١٤-٢٠١٥ (قبل أزمة النفايات ٢٠١٥-٢٠١٦) إلى ٩٥٪ في الفترة ٢٠١٧-٢٠١٩ (بعد أزمة النفايات) (بيانات ليسيكو). ويمكن أن يعود ذلك إلى الجهود الكبيرة التي تبذلها المنظمات غير الحكومية والمجتمعات المحلية لتقليل النفايات المتراكمة خلال الأزمة من خلال فرز النفايات واستعادة المواد القابلة لإعادة التدوير. وقد أدى ذلك إلى مبادرات الفرز والشركات الصغيرة التي أعطت دفعة لقطاع إعادة التدوير. إلا أنه لا يزال هناك الكثير من المبادرات الي يجب القيام بها لإنشاء أسواق مواد ثانوية أكبر وأوسع، وفي النهاية، إطار اقتصاد دائري وطني كامل.



صورة ٨-٢. النفايات المستلمة، المستردة والمطمورة في المراكز التابعة لمجلس الإنماء والإعمار

المصدر: LACECO data, 2020

٤,١,١,٨ التردد السياسي

سيُذكر عقد ٢٠١٠-٢٠٢٠، لسنوات قادمة، بأزمة النفايات الصلبة التي حصلت في ٢٠١٥-٢٠١٦، والتي تُعزى إلى القرارات المتقلبة التي ميزت الفترة ما قبل عام ٢٠١٨. في حين تم بذل جهود مختلفة لتنظيم قطاع النفايات الصلبة، إلا أنه لم يتم التصديق على قانون النفايات الصلبة رقم ٨٠ حتى عام ٢٠١٨، تلاه إعداد مسودة الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة وخارطة طريق في عام ٢٠١٩ - تمت مراجعتها في عام ٢٠٢٠. قبل عام ٢٠١٨، نادرًا ما أظهرت القرارات والخطط الحكومية نتائج مثمرة:

- في عام ٢٠١٠، وبعد فشل خطة[1] النفايات الصلبة لعام ٢٠٠٦، صدر قرار من قبل مجلس الوزراء في عام ٢٠١٠ لتحديث الخطة الرئيسية لعام ٢٠٠٦ من خلال إدخال تقنيات الحرق وتحويل النفايات إلى طاقة في المدن الكبيرة، مع الحفاظ على خطة عام ٢٠٠٦ في بقية البلاد (القرار رقم ٥٥ في ١ أيلول ٢٠١٠)؛
- بناءً على هذا القرار، الذي يتطلب دمج خطتي ٢٠٠٦ و٢٠١٠، تم إصدار إقتراح في ٢ شباط ٢٠١٣ لمسودة خطة إدارة النفايات الصلبة الوطنية - ومع ذلك توقفت عملية المصادقة بسبب استقالة رئيس الوزراء وبالتالي الحكومة؛
- في عامي ٢٠١٤ و٢٠١٥، أصدر مجلس الوزراء قرارات لإعداد وإطلاق، للمرة الأولى، دفاتر الشروط لمناقصة وطنية لإدارة النفايات الصلبة في ست مناطق خدمة في جميع أنحاء البلاد (القرار رقم ٤٦، في ٣٠ تشرين الأول ٢٠١٤؛ تم تعديله بموجب القرار رقم ١ تاريخ ١٢ كانون الثاني ٢٠١٥). على الرغم من تفوق المناقصات التي تقدمت، من الناحيتين الفنية والمالية، على الحلول المعتمدة السابقة والتالية، فقد دحضها مجلس الوزراء من خلال القرار رقم ١ في ٢٥ آب ٢٠١٥ (المربع ٨-١).

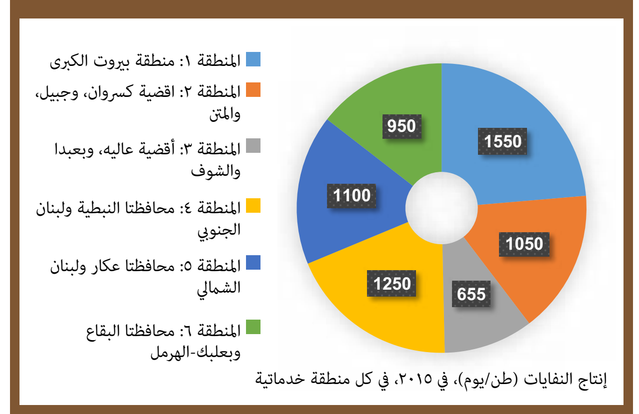
مربّع ٨-١. المناقصات الوطنية لإدارة النفايات الصلبة للعام ٢٠١٤-٢٠١٥

بناءً على قرار مجلس الوزراء رقم ٤٦ بتاريخ ٣٠ تشرين الأول ٢٠١٤ (المعدّل بموجب القرار رقم ١ بتاريخ ١٢ كانون الثاني ٢٠١٥)، أطلق مجلس الإنماء والإعمار (في الربع الأول من عام ٢٠١٥) مناقصات وطنية لجمع النفايات ومعالجتها والتخلص النهائي منها لمناطق الخدمات الستة (راجع الصورة أدناه). طُلب من وزارة البيئة ووزارة المالية ومكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية إطلاق المناقصات، في مرحلة لاحقة، للأنشطة المتعلقة بالإشراف على العقود.

تم تشكيل لجنة تقييم برئاسة وزارة البيئة، وضمت ممثلين عن وزارة الداخلية والبلديات، ووزارة المالية، ومكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية، ورئاسة مجلس الوزراء، ومجلس الإنماء والإعمار، بمساعدة ثلاثة مستشارين دوليين (Ramboll, IGIP & Fichtner).

تلقت اللجنة، بحلول الموعد النهائي المحدد الأول (٢٦ أيار ٢٠١٥)، ثلاثة عروض للمنطقة ٢، وعرض واحد لكل من المناطق ٤ و٥ و٦، ولا عروض للمناطق ١ و٣. لذلك، تم إعادة إطلاق المناقصات في جميع المناطق باستثناء المنطقة ٢. في الموعد النهائي الثاني (١٣ حزيران ٢٠١٥)، تم استلام ١١ عرضًا لجميع المناطق المتبقية، باستثناء المنطقة ١ (منطقة بيروت الكبرى)، مع عرضين أو أكثر لكل منطقة من المناطق الأربع. لذلك تم إعادة إطلاق المناقصات للمنطقة ١. بحلول الموعد النهائي الثالث (٧ آب ٢٠١٥)، تم استلام ثلاثة عروض للمنطقة ١، ما يجعل العدد الإجمالي للعروض الواردة في جميع أنحاء البلاد ١٧، وبالتالي تلبية المتطلبات الفنية والتشريعية والتخطيطية.

تم الإعلان عن النتائج في ٢٤ آب ٢٠١٥، واعتبرت تحسينًا كبيرًا للمخططات السابقة (قبل الأزمة) على الصعيدين الفني والمالي. من الناحية الفنية، كانت معدلات الاسترداد المتوقعة ٦٠٪ لأول ٣ سنوات و٧٥٪ للأربع سنوات المتبقية. من الناحية المالية، كان متوسط السعر المقترح ١٢٠ دولارًا أمريكيًا للطن، بما في ذلك كلفة رأس المال، لعقد مدته سبع سنوات. ومع ذلك، تم دحض النتائج من قبل مجلس الوزراء دون ذكر أي تبرير (القرار رقم ١ بتاريخ ٢٥ آب ٢٠١٥).



إنتاج النفايات (طن/يوم)، في ٢٠١٥، في كل منطقة خدماتية

[1] بعد خطة الطوارئ لعام ١٩٩٧ (وتعديلاتها)، تمت الموافقة على الخطة الرئيسية لإدارة النفايات الصلبة لعام ٢٠٠٦، التي اقترحها مجلس الإنماء والإعمار ووزارة البيئة، بموجب قرار مجلس الوزراء رقم ١ في ٢٨ حزيران ٢٠٠٦، لتوفير خطة متكاملة للبلد بأكمله تحت أربع مناطق خدمة، بما في ذلك مراكز الفرز والتسميد والمطامر الصحية. إلا أنه لم يتم تنفيذ خطة عام ٢٠٠٦ لأسباب مختلفة، بما في ذلك: (١) عدم موافقة وزارة البيئة على تقييم الأثر البيئي لمواقع المعالجة والتخلص؛ (٢) معارضة عامة للعديد من المواقع المقترحة؛ (٣) التردد فيما يتعلق بمصدر الاستثمار لتنفيذ الخطة والمواقع الدقيقة لبعض المواقع المقترحة.

وتزامن القرار الأخير مع أزمة النفايات الصلبة ٢٠١٥-٢٠١٦، عند إغلاق مكب الناعمة. كان مكب الناعمة هو المطمر الصحي الوحيد الذي يخدم منطقة بيروت وجبل لبنان وكذلك قضاء كسروان، وقد تم إغلاقه في ١٧ تموز ٢٠١٥، ما أدى إلى تراكم النفايات في شوارع منطقة بيروت الكبرى وجبل لبنان وقضاء كسروان (المنطقة التي يخدمها مكب الناعمة). لوحظ انخفاض وزن النفايات التي تتلقاها مراكز مجلس الإنماء والإعمار (التي تتخلص من بقاياها في مكب الناعمة) بين تموز ٢٠١٥ وأيار ٢٠١٦ (الصورة ٨-١). خلال هذه الفترة، استقبل مركز الفرز في الكرنتينا النفايات التي تم جمعها من مدينة بيروت فقط واستقبل مركز الفرز في العمروسية النفايات التي نتجت عن بلديات الضاحية الجنوبية. تم تخزين العوادم مؤقتًا في مواقع مخصصة في بيروت - بالقرب من المسلخ والمطار. أما بقية النفايات فكانت كانت ترمى في مكبات مفتوحة أو خزّنت في مساحات مفتوحة في بالات أو أكياس. وبالمقارنة، لم يتأثر تدفق النفايات خارج بيروت وجبل لبنان (مثل زحلة وصيدا) (الصورة ٨-١ (ب)).

- بعد رفض المناقصات في ٢٥ آب ٢٠١٥، صدر قرار من مجلس الوزراء (القرار رقم ١ في ٩ أيلول ٢٠١٥) يدعو إلى اللامركزية الكاملة مع فترة انتقالية تتكون من مكبين مؤقتين (لفترة ١,٥ سنة) في سرار (عكار) ومنطقة المصنع (جبال لبنان الشرقية). لم يتم تنفيذ هذا القرار بسبب المعارضة الشعبية.

- في ٢١ كانون الأول ٢٠١٥، كلف مجلس الوزراء مجلس الإنماء والإعمار (من خلال القرار رقم ١) للاستعانة بمصادر خارجية لتصدير النفايات (الناتجة من بيروت وجزء من جبل لبنان) وطمرها في الخارج. لم يتم تنفيذ هذا القرار لأن التصدير لا يمكن أن يتم.

- صدر قرار الطوارئ (القرار رقم ١) بتاريخ ١٢ آذار ٢٠١٦ بإنشاء مطمر مؤقت للنفايات في برج حمود والجديدة - البوشرية - السد، وآخر عند مصب نهر الغدير، ومكب ثالث يخدم قضائي عاليه والشوف في مكان سيتم تحديده لاحقًا. كما أعاد التأكيد على خيار اللامركزية للبلديات. في هذا الوقت بدأت بلدية بيروت بإرسال حوالي ٢٥٠ طنًا من النفايات يوميًا إلى مصنع IBC في صيدا، وهو ما يفسر الزيادة الحادة في تدفق النفايات إلى المنشأة بين عامي ٢٠١٦ و٢٠١٧ (الصورة ٨-١ (ب)). تم تنفيذ هذا القرار على الفور- باستثناء الموقع الثالث المخصص لخدمة عاليه والشوف. التعديلات على هذا القرار، والتي لا تزال سارية حتى هذا التاريخ، تشمل قرار مجلس الوزراء رقم ٤٥ الصادر في ١١ كانون الأول ٢٠١٨، الذي أضاف قضائي عاليه والشوف إلى المنطقة التي يخدمها مطمر الغدير الصحي.

٥,١,١,٨ الحوكمة الضعيفة

الحوكمة الوطنية

بقي لبنان عاطلاً عن العمل لسنوات في انتظار "اتفاق" بين الأطراف السياسية والإدارية والاجتماعية الرئيسية للتوصل إلى خطة دائمة لإدارة النفايات الصلبة. يتفاقم تأثير التردد السياسي بسبب الافتقار إلى عناصر الحوكمة الرئيسية التي تجعل وزارة البيئة غالبًا غير قادرة على المضي قدمًا:

- الموارد البشرية- تأسست وزارة البيئة في عام ١٩٩٣ بثلاثة موظفين فقط. على الرغم من زيادة عدد الموظفين بمرور الوقت، لا تزال وزارة البيئة تعاني من نقص الموظفين وغير قادرة على تلبية المتطلبات والتحديات الهائلة للإدارة البيئية في لبنان، لا سيما المراقبة والتفتيش والتنفيذ - ولا يعد قطاع النفايات الصلبة استثناءً. كما أن الرواتب المنخفضة في القطاع العام، إلى جانب المنافسة من القطاع الخاص، يجعل من الصعب للغاية تعيين موظفين مؤهلين والاحتفاظ بهم (MoE/EU/GFA, 2017).

- الميزانية والمشتريات- إن ميزانية وزارة البيئة هي من بين الأدنى مقارنة بالوزارات اللبنانية الأخرى مما يفرض مزيدًا من القيود على قدرة وزارة البيئة على لعب دور قيادي في الحوكمة البيئية بشكل عام، وإدارة النظم البيئية بشكل خاص. كما أن إجراءات الشراء المطولة التي تتطلب موافقة مجلس الوزراء، مثل جميع الإجراءات البيروقراطية الأخرى في الوزارات اللبنانية، تمنع مبادرات الحوكمة الاستباقية (MoE/EU/GFA, 2017).

- توافر البيانات- غالبًا ما تكون قواعد البيانات والإحصاءات المتاحة محدودة وتتناول موضوعات محددة. لا توجد حملات وطنية لجمع البيانات وتحليلها، ويعود ذلك غالباً إلى الميزانية المحدودة والموارد البشرية غير الكافية. وبالتالي، لا يعتمد اتخاذ القرار دائمًا على معلومات سليمة، ويتم اختراق التنفيذ اللاحق (MoE/EU/GFA, 2017). تظهر هذه المشكلة في الغالب في قطاع النفايات الصلبة حيث الحلول على المستوى المحلي عديدة وتفتقر إلى أنظمة مراقبة وإدارة بيانات مناسبة.

- تشريع - من وجهة نظر الحوكمة البيئية العامة، تمت ترجمة القانون رقم ٤٤٤ لعام ٢٠٠٢ بشأن حماية البيئة إلى العديد من المراسيم الأساسية؛ ومع ذلك، فإن تنفيذ العديد من المراسيم يتأخر - في الغالب بسبب الخلافات

السياسية (MoE/EU/GFA, 2017). من منظور حوكمة النفايات الصلبة، يوفر القانون رقم ٨٠ لعام ٢٠١٨ بشأن الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة الإطار المطلوب، لكن لا يزال يتعين صياغة المراسيم والقرارات ذات الصلة واعتمادها وتنفيذها.

الحوكمة المحلية

بموجب المرسوم رقم ١٩٧٤/٨٧٣٥، فإن إدارة النفايات الصلبة، والتي تعتبر جانبًا من جوانب نظافة الأماكن العامة، تخضع لسلطة السلطات المحلية. ومع ذلك، فإن إجراءات البلديات ملزمة بقرارات وموافقات وزارة الداخلية والبلديات وتعتمد قدرتها المالية بشكل مباشر على قرارات وزارة المالية. يجعل هذا الواقع، إلى جانب العديد من العقبات الأخرى المدرجة أدناه، حوكمة إدارة النفايات المحلية عرضة للخطر (MoE/UNDP/GEF, 2019; MoE/EU/GFA, 2017):

- عدم وجود أدوات تنظيمية واقتصادية- على الرغم من التطور الأخير لقانون النفايات الصلبة، إلا أن غياب المراسيم والقرارات التطبيقية اللازمة يجعله غير فعال على المستوى المحلي. من المنظور المالي، فالأدوات الاقتصادية، مثل الضرائب وأنظمة استرداد الكلفة، غير موجودة، مما يجعل استرداد الكلفة تحديًا كبيرًا لمعظم السلطات المحلية.
- القيود المالية وعدم وجود نظام/آلية لاسترداد الكلفة- لا تزال عمليات إدارة النفايات في بيروت وجبل لبنان وقضاء كسروان مدعومة من الميزانية الوطنية، من خلال الصندوق البلدي المستقل. إلا أن الدخل البلدي من صندوق النقد الدولي لا يتم إدارته بشكل مباشر من قبل البلديات التي كانت، وربما تبقى، مديونة لسنوات بسبب قرارات إدارة النفايات المركزية. وبالمثل، تعاني البلديات في جميع أنحاء البلاد من ضعف التمويل الوطني ونقص المعرفة الفنية ومحدودية بناء القدرات. عوضاً عن ذلك، تم استخدام التمويل الدولي لبناء مرافق معالجة النفايات المحلية على نطاق صغير، على أساس أن التشغيل والصيانة ستغطيها الحكومة اللبنانية. ومع ذلك، نظرًا لتأثير التوسع في الإنتاج ونقص أدوات التمويل الذاتي، فشلت العديد من البلديات في استرداد كلفة التحصيل/المعالجة وانتهى بها الأمر إما بالحصول على دعم مالي كامل من الخزينة الوطنية (على سبيل المثال من خلال مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية) أو بتضخم الأعباء المالية ، وبالتالي قررت إغلاق منشآتها.
- ضعف وعي المواطنين ومشاركتهم- لم يتم الترويج لمفهوم الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة، أي "شمولية العميل". لا يشارك المواطنون بشكل منهجي، على المستوى المحلي أو الوطني، في صنع القرار وتطوير السياسة العامة والتخطيط الاستراتيجي. على الرغم من المتطلبات القانونية التي تضمن استشارة المواطنين (على سبيل المثال، مبدأ المشاركة العامة في القانون ٢٠٠٢/٤٤٤، وطلب مشاركة العامة في مرسوم تقييم الأثر البيئي ٢٠١٢/٨٦٣٣)، فإن التشاور الفعلي بشأن القرارات المحلية لا يزال محدودًا. يؤدي عدم المشاركة إلى فقدان الاهتمام بالتعلم واكتساب معرفة جديدة. هذا ويفتقر لبنان إلى برنامج توعية وطني شامل، وغالبًا ما تقتصر المحاولات البلدية على الإجراءات الفردية (منخفضة الكفاءة). يوجد مثال على الإهمال المطلق للمواطن ونقص الوعي في المناطق النائية المتخلفة، حيث يمكن أن تصل النفايات إلى مرحلة تنذر بالخطر (الصورة ٨-٣).



صورة ٨-٣. أكياس النفايات المرمية بالقرب من الأبنية السكنية في المناطق النائية

- الصراع السوري- كما هو الحال على المستوى الوطني، يتأثر الحكم المحلي بنفس القدر بتأثير النازحين السوريين في لبنان. في الواقع، يتم التخلص من حوالي ٥٢٪ من النفايات الإضافية في مكبات، تديرها البلديات بشكل عام، ما يخلق عبئًا ماليًا إضافيًا على البلديات (MoE/EU/UNDP, 2014).

٦،١،١،٨ معارضة الجمهور وفقدان الثقة

على مر السنين، فشلت السلطات اللبنانية (الوطنية والمحلية) بشكل عام في إظهار الشفافية والمساءلة في جميع القطاعات تقريبًا، وقطاع النفايات الصلبة ليس استثناءً. لا يثق المواطنون في قدرة، ولا إرادة، السلطات على التخطيط السليم والإشراف المسؤول على تنفيذ حلول النفايات. أدى ذلك إلى معارضة عامة حادة وظهور متلازمات "ليس في ساحتي الخلفية" و"لا تبني أي شيء على الإطلاق في أي مكان بالقرب من أي شيء أو أي شخص" في جميع أنحاء البلاد؛ وبالتالي إعاقة سلطة اتخاذ القرار والتخطيط الفعال طويل الأمد (Romboli et al., 2018). المفاهيم الخاطئة (على سبيل المثال الدخل المرتفع من بيع المواد المستردة، والآثار الكارثية للحرق، وحلول "صفر نفايات"، وما إلى ذلك) خلقت أيضًا قيودًا كبيرة على القبول الاجتماعي للقرارات القائمة على الهندسة.

٢،١،٨ المحركات الناشئة

١،٢،١،٨ الأزمة السورية

بدأت الحرب الأهلية السورية رسميًا في ١٥ آذار ٢٠١١، وهو تاريخ بداية تدفق النازحين السوريين إلى لبنان. بحلول عام ٢٠١٦، بلغ إجمالي النازحين السوريين في لبنان أكثر من ١،٥ مليون. كشفت البيانات التي أوردتها المفوضية السامية للأمم المتحدة لشؤون اللاجئين أن حوالي ٢٥٪ من إجمالي عدد السوريين المسجلين يتواجدون في محافظتي جبل لبنان وبيروت (المنطقة التي تخدمها مراكز مجلس الإنماء والإعمار). وفقًا لذلك، تم تسجيل أعلى زيادة في إنتاج النفايات من قبل السكان السوريين النازحين في جبل لبنان (MoE/EU/UNDP 2014 and 2015). يمكن أن يُعزى ذلك إلى حقيقة أن مراكز مجلس الإنماء والإعمار لديها أكثر أنظمة منهجية لجمع البيانات، ما يجعل من الممكن تتبع الزيادة في النفايات المجمعة. في الحقيقة، تشير السجلات إلى أنه لوحظ زيادة بنسبة ١٦٪ في كمية النفايات التي تتلقاها مراكز مجلس الإنماء والإعمار في آذار ٢٠١١ - والتي انخفضت في الأشهر اللاحقة بسبب إعادة توطين السكان النازحين (بيانات ليسيكو). ومع ذلك، لوحظ أكبر تأثير في البقاع وعكار، ما أدى إلى ارتفاع مخاطر المياه الجوفية والسطحية. بلغ إجمالي الزيادة على مستوى الدولة ٣٢٤٥٦٨ طن/سنة[٢] (١٥،٧٪ من إجمالي الإنتاج) بنهاية عام ٢٠١٤ (MoE/EU/UNDP, 2014 and 2015).

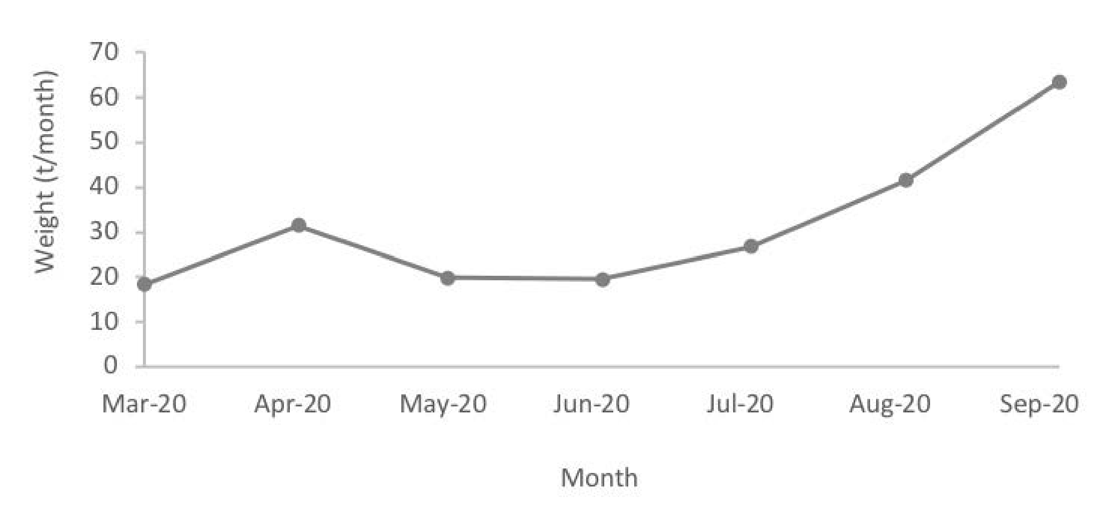
٢،٢،١،٨ الأزمة الإقتصادية

العلاقة بين الظروف الاجتماعية والاقتصادية ومعدلات إنتاج النفايات راسخة في الأدبيات. في واقع الأمر، تُظهر بيانات جمع النفايات ٢٠٠٨-٢٠١٩ أنماطًا متزايدة مستمرة مع مرور السنين، باستثناء حالتين: أثناء أزمة النفايات في لبنان في ٢٠١٥-٢٠١٦، وفي ٢٠١٩ (الصورة ٨-١). نظرًا لعدم وجود قوى محركة رئيسية أخرى في عام ٢٠١٩، يمكن أن يُعزى هذا الانخفاض السنوي (٧-١٠٪) في معدل إنتاج النفايات إلى بداية الأزمة الاقتصادية وانخفاض القدرة الشرائية للسكان اللبنانيين.

٣،٢،١،٨ الإغلاق العام بسبب كوفيد-١٩

بدأ الإغلاق الأول لكوفيد-١٩ رسميًا في ١٦ آذار ٢٠٢٠ وتم تخفيف الإجراءات مؤقتًا في ٢٧ نيسان من العام ٢٠٢٠. ولوحظ اتجاه تنازلي في متوسط النفايات الشهرية التي تتلقاها مراكز مجلس الإنماء والإعمار بين شباط (٢،٨٢٠ طن/يوم)، آذار (٢،٧٥٣ طن/يوم) ونيسان (٢،٣٧٧ طن/يوم). يشير هذا إلى اتجاه تنازلي في متوسط معدلات الإنتاج الشهرية بنسبة ٢،٤٪ في آذار و١٥،٧٪ في نيسان، فيما يتعلق بشهر شباط ٢٠٢٠ (بيانات ليسيكو). وأعقب ذلك عمليات إغلاق متكررة متقطعة بدرجات ومدد مختلفة. زاد إنتاج نفايات المؤسسات الصحية المعدية (المتعلقة فقط بحالات كوفيد-١٩) من ١٨،٣ طن/م[٣] في آذار إلى ٦٣،٥ طن/م٣ في أيلول ٢٠٢٠ (الصورة ٨-٤) (بيانات آرك أن سيال- جمعية غير حكومية محلية).

[٢] ملاحظة أن قضايا النفايات الصلبة المتعلقة بأزمة النازحين يتم تناولها ضمن قطاع الاستقرار الاجتماعي في خطة الأمم المتحدة للاستجابة للأزمة في لبنان.




صورة ٨-٤. إنتاج نفايات كوفيد-١٩ المعدية
المصدر: arcenciel data

٤,٢,١,٨ انفجار مرفأ بيروت

أدى انفجار مرفأ بيروت، في ٤ آب ٢٠٢٠، إلى أضرار جسيمة أدّت إلى كميات كبيرة من مخلفات الردم، داخل وخارج مباني المرفأ. ردّا على ذلك، بدأ الاتحاد الأوروبي أنشطة تخطيط إدارة النفايات داخل المرفأ، حيث صنف مسارات نفايات المرفأ إلى: عناصر الأسبستوس، أكوام النفايات المحتوية على الأسبستوس، حاويات المواد الكيميائية والخطرة، المركبات التالفة، السفن والأشياء المغمورة، بالإضافة إلى المنشآت التي تحتاج إلى الهدم. تم اقتراح إستراتيجية لتطهير موقع المرفأ مع خطة ترتيب أولويات إزالة النفايات بناءً على تصنيف المخاطر. أكدت الدراسة على الحاجة إلى مراكز إعادة تدوير مخلفات البناء والردم والتخلص منها والى الإطار التنظيمي المقابل. كما سلط الضوء على تأثير ضعف التواصل بين أصحاب المصلحة، عدم وجود معايير للتخلص من النفايات المحتوية على الأسبستوس، وضعف القدرات المؤسساتية من حيث المراقبة والتحكم في جمع ومعالجة النفايات الكيميائية الخطرة (EU/LDK, 2020).

قاد برنامج الأمم المتحدة الإنمائي عملية تقييم النفايات الناتجة/المخزنة خارج مرفأ بيروت. وقدر إجمالي نفايات الردم من انفجار بيروت ما بين ٨٠٠،٠٠٠ و١،٠٠٠،٠٠٠ طن، في حين قدّر وزن الزجاج المحطم بأكثر من ٢٠،٠٠٠ طن (UNDP, 2020). تم التحقق من صحة هذه الكميات مقابل تقارير تقييم الأضرار الأخرى، بما في ذلك تقرير تقييم هيكلية المباني من قبل نقابة المهندسين وتقييم السريع للأضرار لبيروت من قبل UN-Habitat وبلدية بيروت. يقدم الأول نتائج مسح أرضي بمساحة ٢,٨ كلم٢، حيث تم تصنيف المباني وفقًا لمدى الأضرار الهيكلية وغير الهيكلية (OEA, 2020). وقد غطى الأخير المباني في نطاق ٢ كلم من الانفجار، وقدر المحتوى الزجاجي في الحطام الذي تمت إزالته بنسبة ١٦٪ (UNHabitat/MoB, 2020). يسعى أصحاب المصلحة والمانحون الرئيسيون إلى وضع خطة شاملة على الصعيد الوطني لإدارة مخلفات البناء والردم، وقد أطلق برنامج الأمم المتحدة الإنمائي دعوة لتقديم مقترحات.

تم تنفيذ العديد من المبادرات على الأرض للحد من تأثير النفايات، بما في ذلك: مشروع إعادة تدوير الزجاج ١١٠ طن من قبل Cedar Environmental؛ مشروع فرز/استعادة الزجاج من قبل آرك أن سيال، ومشروع من الأنقاض إلى الجبال من قبل اتحاد Un-Habitat، ومبادرة الجوار للجامعة الأمريكية في بيروت، ومشروع التحريج في لبنان وشركة التنمية. كذلك، تم إجراء تقييم مقارنة سريع من قبل إيكوديت للخيارات المتاحة لإدارة الزجاج المكسور من انفجار بيروت (ECODIT, 2021a)، تلاه تقييم لتلوث الأسبستوس للنفايات (ECODIT, 2021b).

من بين الآثار المرافقة للانفجار، يساهم وقف العمليات في منشآت الكورال والكرنتينا المتضررة في جزء كبير من العبء الإضافي على قطاع النفايات الصلبة. أصبح الكورال، وهو مركز التسميد الوحيد الذي يخدم محافظتي بيروت وجبل لبنان وكذلك قضاء كسروان معطلاً تمامًا. توقفت أنشطة

الفرز في الكرنتينا ويتم استخدام المنشأة كمحطة نقل فقط. رغم عمل منشأة العمروسية، فقد أوقفت تحويل المواد العضوية إلى الكورال. حتى يتم تأمين تمويل إعادة التأهيل/إعادة الإعمار، يتم إرسال النفايات التي كان يستقبلها مركزي الكورال والكرنتينا إلى المطامر.

٢،٨ الوضع الحالي

١،٢،٨ النفايات المنزلية الصلبة

يقدر إجمالي إنتاج النفايات الصلبة المحلية بنحو ٢،٧٠٠،٠٠٠ طن/سنة، مع وجود أعلى إنتاج (على مستوى المحافظة) في جبل لبنان (٣٥٪)، يليه شمال لبنان (٢٤٪) والبقاع (١٠٪) (الجدول 1-8 ,MoE Data, 2018). يقدر متوسط معدل إنتاج الفرد بـ ٠،٩٥ - ١،٢ كلغ/ فرد/يوم في المناطق المدنية، و٠،٨ كلغ/ فرد/يوم في المناطق الريفية، بمتوسط مرجح للبلد بلغ ١،٠٥ كلغ/ فرد/يوم[٣] (MoE/EU/GFA, 2017, SWEEP-net 2014). مع الإشارة إلى أن معدلات النفايات الصلبة الناتجة أعلاه قد لا تنطبق بعد عام ٢٠١٩ (المربع ٨-٢).

جدول ٨-١. معدل إنتاج النفايات المنزلية الصلبة بحسب المحافظة

المحافظة	معدل الإنتاج (طن/يوم) (مقرب)
عكار	٤٣٠
بعلبك -الهرمل	٣٥٠
بيروت	٦١٤
البقاع	٧٤٠
كسروان -جبيل	٥٣٣
جبل لبنان	٢،٥٥٨
النبطية	٥١٦
لبنان الشمالي	١،٠٥٠
لبنان الجنوبي	٥٥١
الكمية الإجمالية	٧،٣٤٢

المصدر: MoE data, 2018

مربّع ٨-٢. الانحرافات المتوقعة في معدلات الإنتاج ما بعد العام ٢٠٢٠

خلال العام ٢٠٢٠، اجتاحت لبنان أزمة اقتصادية حادة أدت إلى انهيار العملة اللبنانية ودفعت بنسبة عالية من اللبنانيين إلى ما دون خط الفقر. وبالتالي، انخفضت القدرة الشرائية الإجمالية للسكان بشكل كبير، ما أدى إلى انخفاض كبير في إنتاج النفايات. في الواقع، تُظهر الأرقام المبلغ عنها انخفاضًا كبيرًا في النفايات المجمّعة، بين عامي ٢٠١٩ و٢٠٢٠، من ١٧٪ إلى ٢٠٪ في صيدا وزحلة ووصلت إلى ٣٦٪ في المنطقة التي تخدمها مراكز مجلس الإنماء والإعمار (أي بيروت ومعظم المتن وكسروان) (الصورة ٨-١).

في ظل عدم وجود توقعات لمدى ومدة الأزمة، لا توجد مؤشرات على متى ستعود معدلات إنتاج النفايات الصلبة إلى مستوى ما قبل الأزمة. كذلك، بالنظر إلى الطبيعة الحديثة نسبيًا للأزمة، لا يمكن للمرء أن يفترض أنه تم الوصول إلى ظروف ثابتة وأن فترة جمع البيانات (حوالي عام واحد فقط) تعتبر قصيرة جدًا للوصول إلى تقدير قاطع لمعدلات إنتاج النفايات الصلبة "الجديدة". وفقًا لذلك، فإن معدلات إنتاج النفايات المبلغ عنها قبل عام ٢٠٢٠ لن تكون قابلة للتطبيق في السنوات التالية وهناك حاجة إلى تقييم جديد. وبالمثل، قد يتغير تكوين النفايات بسبب التحول في أولويات معظم المواطنين اللبنانيين نحو ضروريات الحياة - أي التخلي عن الكماليات التي ستختفي تدريجياً من مسار النفايات.

تتراوح النفايات الناتجة عن النازحين بين ٠،٤٣ و٠،٥٣ كلغ/ الفرد/يوم، وتصل إلى حوالي ١٥،٧٪ من إجمالي النفايات الصلبة المحلية الناتجة عن السكان اللبنانيين (/MoE/EU UNDP 2014 and 2015). ومع ذلك، قد لا تكون هذه الأرقام صالحة بسبب التباين في ظروف النازحين السوريين في لبنان (مثل الظروف المعيشية والتوزع الجغرافي)، وبسبب تأثير الأزمة الاقتصادية التي تؤثر على توليد النفايات على المستوى الوطني. كما هو الحال في معظم البلدان النامية، تهيمن المواد العضوية في لبنان على النفايات المنزلية الصلبة، ولا سيما نفايات الطعام (الجدول ٨-٢) (MoE/EU/GFA 2017).

جدول ٨-٢. مكونات النفايات المنزلية الصلبة في لبنان

مكونات النفايات	النسبة
جزء عضوي	٥٠ و ٥٥٪ (المناطق المدنية والريفية)
ورق وكرتون	١٥ – ١٧٪
بلاستيك	١٠ – ١٣٪
المعادن	٥ – ٦٪
زجاج	٣ – ٤٪
أخرى (المنسوجات، الخشب، متفرقات)	١٠ – ١٢٪

المصدر: MoE/EU/GFA, 2017

[٣] الأخذ بعين الاعتبار أن معدلات الإنتاج قد لا تكون دقيقة للغاية، إلى جانب عدم وجود إحصاء دقيق للسكان في لبنان.

كانت إدارة النفايات المنزلية الصلبة في لبنان غير مستقرة وتتغير باستمرار. حاليًا، تتبع أربع مخططات متوازية:

١. مخطط وطني للمنطقة المكتظة بالسكان المحيطة بالعاصمة (بيروت وجبل لبنان وقضاء كسروان) - تمثل حوالي ٥٠٪ من إجمالي النفايات الناتجة. تتكون الخطة، التي يشرف عليها مجلس الإنماء والإعمار - والتي تشارك وزارة البيئة في تقارير الإشراف الدورية - من جمع خليط النفايات تليها استعادة المواد في مركزي العمروسية والكرنتينا (الملحق ١). تتم معالجة المواد العضوية المسترجعة من كلا المركزين جزئيًا (٢٢٪ من إجمالي النفايات المستلمة) في مركز الكورال للتسبيخ، ويتم التخلص من المخلفات في مطمري برج حمود والكوستا برافا. يوجد مركز مشابه للكورال في الكوستا برافا، وهو قيد الإنشاء. يتم إرسال جزء من المواد العضوية المستعادة في الكورال (٨٪ من إجمالي النفايات المستلمة) إلى مصنع IBC في صيدا.

٢. مراكز صغيرة في المناطق النائية من مناطق الشمال والجنوب والبقاع، يديرها مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية بالتنسيق مع السلطات المحلية[٤]- تمثل حوالي ٢٥٪ من إجمالي النفايات الناتجة. يتم تمويل الكلفة الرأسمالية بأغلبيته من قبل الاتحاد الأوروبي ويتم دفع كلفة التشغيل من قبل الحكومة اللبنانية. تتكون هذه المراكز بشكل أساسي من ١٥ مركزاً للفرز والتسبيخ، مع وجود في حالات قليلة، بنية تحتية إضافية التي تدعم إنتاج الوقود الصلب المستخرج من المرفوضات . تم إنشاء مركز لإنتاج الغاز الحيوي كجزء من مركز بعلبك - لكنه لا يزال غير مكتمل ولا يعمل. يوجد مطامر صحية في خمس مراكز (اثنان منها لم يتم تشغيلهما بعد)، في حين أن العديد من المراكز الأخرى تعتمد على المكبات للتخلص النهائي من النفايات. ويوضح الملحق ١ الموقع ونوع الأنشطة والوضع الحالي لتلك المراكز.

٣. الأنظمة التي يديرها المجتمع المحلي، المنتشرة في جميع أنحاء البلاد (حوالي ٥٥ مركزاً، يُقدر أن ٤٠٪ منها عاملة)، إما ممولة ذاتيًا أو ممولة من التبرعات الدولية. هؤلاء هم تحت المسؤولية الكاملة للسلطات المحلية أو الشركات الخاصة. يتم الاستعانة بمصادر خارجية للتشغيل والمراقبة أو يتم تشغيلها من قبل السلطة المحلية أو الشركة الخاصة. ويتكون معظمها من عمليات الفرز الأساسية والتسبيخ والتخلص النهائي؛ مع عدد قليل من التطبيقات المتعلقة بالوقود الصلب المستخرج من المرفوضات (غسطا لم يتم تشغيله بعد)، والهضم اللاهوائي (صيدا وبكاسين) والمعالجة الحرارية (قب الياس) في المراكز الخاصة.

٤. أنشطة الجمع والطمر العشوائي التي تديرها السلطات المحلية التي لا تمتلك أو لديها إمكانية الوصول إلى مرافق النفايات.

بالإضافة إلى عدد كبير من مكبات النفايات المنزلية المحلية الصغيرة نسبيًا، والتي تديرها مجتمعات صغيرة، يتم اعتماد مكبات النفايات الرئيسية كمواقع التخلص النهائي في عدة مواقع - باستثناء المخطط ١ أعلاه. خلال العقد الماضي، تمت إعادة تأهيل مكبّين رئيسيين (صيدا وبرج حمود). كما تم إغلاق ثلاث مكبات رئيسية (رأس العين - صور، بر الياس - زحلة، طرابلس)، بالإضافة إلى عدة مكبات محلية. على الرغم من هذه الجهود، فقد ارتفع العدد الإجمالي لمكبات النفايات الصلبة البلدية من ٥٠٤ في عام ٢٠١١ إلى ٦١٧ في عام ٢٠١٦، لا يزال يعمل منها ٥٥ ٪. يقع أعلى عدد من المكبات العاملة (١٢٧) في النبطية وجنوب لبنان، يليها البقاع وبعلبك/الهرمل (٩٦) (MoE/UNDP/ELARD, 2017).

تم إجراء تحليل عام لتدفق المواد بناءً على سجلات عام ٢٠١٩ المقدمة من قبل مراكز إدارة النفايات الفردية والسلطات المحلية والبيانات المقدمة من وزارة البيئة ومجلس الإنماء والإعمار والتقارير الأساسية التي وضعها مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية (٢٠١٧) (الصورة ٨-٥). يتم عرض مراكز النفايات في الملحق ١. تم التحقق من إجمالي تدفق النفايات مقابل بيانات وزارة البيئة على النحو التالي: تم العثور على إجمالي النفايات المستلمة من قبل مراكز النفايات الصلبة المحلية ٢،١٨٧،٢٥٥ طن/سنة، وهو أقل من إجمالي الإنتاج المقدر (٢،٧٠٠،٠٠٠، MoE Data 2018). من المفترض أن الفرق البالغ ٥١٢،٧٤٥ طن سنويا (١٩٪) يتم إرساله مباشرة إلى المكبات. كشف تحليل تدفق المواد[٥] أن إجمالي النفايات الناتجة يتم إدارتها على النحو التالي:

- حوالي **٣٪ مفروزة من المصدر:** ٢٪ ترسل مباشرة إلى مركز تحويل النفايات إلى طاقة في البقاع و١٪ يتم جمعها من قبل القطاع غير الرسمي[٦]؛

٤ مرفق طرابلس متقاطع بين المخططين ١ و٢.

٥ إخلاء المسؤولية: تحليل تدفق المواد الوارد في هذا الفصل يخدم فقط كمقياس تقريبي للوضع الراهن لتدفقات النفايات المنزلية الصلبة في الدولة. تستند البيانات المستخدمة في حسابات تحليل تدفق المواد إلى المعدلات المقدمة من السلطات المحلية والشركات المديرة. يتم الإبلاغ عن بعض المعلومات المقدمة بشكل غير رسمي، بقيم تقريبية تقريبًا، لا سيما في المراكز التي تفتقر إلى معدات الوزن المناسبة و/أو تسجيل الوزن الدقيق وإجراءات تخزين البيانات.

٦ يتم التقليل من قيمة ١٪ المبلغ عنها، المقابلة لأنشطة الجمع غير الرسمية، بسبب نقص البيانات في نقاط التجميع الرئيسية. تم تقدير مساهمة القطاع غير الرسمي في استعادة البلاستيك وحده بنسبة ٢٪ من إجمالي تدفق النفايات المنزلية الصلبة (EDESSA/UNDP, 2020). وفقًا لتقديرات تقريبية (غير موثقة) من قبل وزارة البيئة، فإن القطاع غير الرسمي يستعيد حوالي ٢-٣٪ من النفايات المنزلية الصلبة كمادة قابلة لإعادة التدوير. سيؤدي ذلك إلى زيادة إجمالي المواد المستعادة إلى حوالي ٧-٨٪ ويقلل من النفايات في المكبات المكشوفة إلى حوالي ٣٤-٣٥٪.

- حوالي **٦٥٪ يتم تسليمها في مراكز استعادة المواد،** موزعة على النحو التالي: ٥٪ يتم استردادها لإعادة التدوير، ١٥٪ يتم إرسالها للتسبيخ[٧،٨]، ويتم إرسال ٤٪ للهضم اللاهوائي، و٤١٪ من العوادم إلى المطامر والمكبات[٩،١٠]؛
- حوالي **٣٢٪ يتم إرسالها مباشرة إلى مكبات النفايات**[١١].

وفقًا لذلك، تبلغ النسبة الإجمالية للنفايات التي تم التخلص منها (مباشرة أو بعد الفرز، بما في ذلك نفايات المعالجة) **٤٤٪ في المطامر و٣٦٪ في المكبات**. إجمالي نسبة المواد غير العضوية المستردة التي تم تسليمها إلى **مؤسسات إعادة التدوير الصناعية حوالي ٦٪** (بما في ذلك القطاع الرسمي وغير الرسمي، والنفايات المختلطة والمفروزة من المصدر).

٧ عندما لا تُظهر السجلات نسب العوادم والخسائر السائلة/الغازية الناتجة عن عملية التسبيخ، فمن المفترض أن التدفق ينقسم بالتساوي إلى: منتج السباخ، والعوادم، والخسائر السائلة/الغازية. يعتمد هذا الافتراض على حسابات متوسط النسب من سجلات مركز الكورال للتسبيخ للأعوام ٢٠١٨-٢٠١٩ (LACECO data).

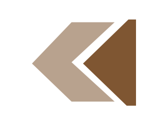
٨ في حالة عدم تقديم دليل واضح على استخدام السباخ المنتج، فقد تم افتراض أنه يتم التخلص من السباخ مع العوادم. ما لم يتم جمع النفايات العضوية بشكل منفصل، فإن معظم السباخ المنتج يكون ذا جودة منخفضة. لذلك، ما لم يكن هناك تصريح واضح من المركز بأن السباخ يستخدم/يباع/يُوزع، فمن المرجح أن يتم التخلص منه.

٩ في حالة عدم الإبلاغ عن كميات مخلفات الفرز، تم الإفتراض أن يكون ٧٠٪ من التدفق. يعتمد هذا الافتراض على حسابات متوسط نسبة العوادم من سجلات مراكز المعالجة في العمروسية والكرنتينا للأعوام ٢٠١٧-٢٠١٩ (LACECO data).

١٠ عندما تُظهر السجلات التي يوفرها المركز فرقًا بين التدفق الداخلي والتدفق الكلي للنفايات، يُفترض أن يكون الفرق عبارة عن عوادم مرسلة للتخلص منها.

١١ يفترض أن النفايات التي تم إرسالها إلى مكب حبالين مساوية لمعدل الإنتاج مطروحًا منه النفايات المفروزة من المصدر التي تم استلامها في مركز الفرز في مدينة جبيل (الذي يخدم المحافظة بأكملها).

MSW
I
2,679,976
Generation
Reported value
71,114
2,608,862
Source Sorting & Informal Sector
23,528
Recovered Material
Source-Sorted High-Energy Waste
46,367
Residuals
1,219
Formal Collection
Mixed MSW
1,757,995
850,867
Direct Disposal
MRF/MBT
High-Energy Residuals
1,083
Recovered Material
144,397
Organic Waste
399,262
Organic Waste
100,375
74,550
Residuals
1,038,328
Residuals
Waste-to-Energy
1,993
Recovered Material
37,390
Exhaust Gases
E
Ash & Inerts
8,066
Composting
110,583
Lost Liquids & Gases
E
118,069
Compost to Market
E
23,255
Stabilized Waste
26,967
Stabilized Waste
Rejects
19,860
Rejects
100,528
Anaerobic Digestion
89,425
Biogas
E
10,950
Digestate
E
Recycling Industry
169,918
Open Dumps
969,751
Landfills
1,173,890



صورة ٨-٥. تحليل تدفق المواد للنفايات المنزلية الصلبة على مستوى البلاد للعام ٢٠١٩ (طن/يوم)

٢,٢,٨ نفايات المؤسسات الصحية

يُعرّف القانون اللبناني ومنظمة الصحة العالمية نفايات المؤسسات الصحية على أنها النفايات التي تنتجها المؤسسات الصحية: المستشفيات والعيادات والمراكز الصحية والمختبرات وبنوك الدم ومراكز البحوث الطبية ودور المسنين والصيدليات (مرسوم ٢٠٠٤/١٣٣٨٩). يتم إنشاء غالبية نفايات المؤسسات الصحية من قبل القطاع الخاص، الذي يمتلك ٧٥٪ من المستشفيات في البلاد - يقع معظمها (٤٩٪) في جبل لبنان - بما في ذلك كسروان وجبيل (MoE, 2018). تصنف نفايات المؤسسات الصحية على أنها خطرة أو غير خطرة؛ الأخيرة قابلة للمقارنة مع النفايات المنزلية وتشكل حوالي ٨٠٪ من مسار النفايات المنزلية الصلبة؛ تشكل الأولى نسبة ٢٠٪ المتبقية وتصنف كذلك إلى معدية وغير معدية ومشعة (MoE, 2018). تم تقدير متوسط معدل إنتاج نفايات المؤسسات الصحية المعدية بـ ١,٤٢ كلغ/فرد/يوم (Maamari et al., 2015). تم الحصول على البيانات الحديثة لتدفقات نفايات المؤسسات الصحية من مصادر مختلفة من مختبر إدارة النفايات الخطرة في جامعة القديس يوسف[١٢] (الجدول ٨-٣).

المحلية، يخدم أقضية الجنوب، بما في ذلك صور وصيدا والنبطية وبنت جبيل ومرجعيون. تتم إدارة الباقي داخليًا أو يتم إرساله في مسار النفايات المنزلية الصلبة (الجدول ٨-٣).

يتم إنتاج الجزء المعدي من نفايات المؤسسات الصحية بمعدل ١٤ طنًا يوميًا، والتي تقوم آرك أن سيال بإدارة ١٢ طن منها في اليوم ويقوم مركز العباسية بإدارة ١ طن/يوم. يتم تعقيم النفايات المعدية، عن طريق التعقيم أو تقنية الميكروويف، ثم التخلص منها في مسار النفايات المنزلية الصلبة في أكياس خاصة (MoPH, 2019; MoE, 2018, 2018; arcenciel data). يتم تصدير الأنواع الأخرى من نفايات المؤسسات الصحية الخطرة (الأدوية والكيميائية والخلايا السامة) جزئيًا فقط وفقاً لمتطلبات اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود. بلغت أحدث الصادرات المبلغ عنها ٥٨ طنًا في عام ٢٠١٦ و٢٧١ طن في عام ٢٠١٧، وتتألف بشكل أساسي من الأدوية والمواد الكيميائية منتهية الصلاحية وأدوية الخلايا السامة ونفايات التغليف الملوثة (ERS Basel, 2017 and 2018).

تم إجراء تقييم سريع يستهدف ٢١٣ مركز أولي للمؤسسات الصحية و٣١ مستشفى حكومي استعدادًا لمشروع المرونة

جدول ٨-٣. أنواع، تصنيفات، مصادر ومعدلات إنتاج والتخلص من نفايات المؤسسات الصحية الخطرة

النوع	التصنيف	مصدر ومعدل الإنتاج (طن/سنة)	طرق الإدارة التخلص	مصدر البيانات
نفايات المؤسسات الصحية المعدية (باستثناء الجزء المعدي من نفايات الخلايا السامة والأبحاث)		عدد المستشفيات: ٥١٠٠ العيادات: ٨٢–٩٠ المستوصفات: ١٠	يتم تسليمها إلى جامعي نفايات المؤسسات الصحية المتخصصين ويتم التخلص منها في المطامر (عادة بعد التطهير) أو المكبات (مباشرة أو بعد التطهير)	Salameh et al, 2014
نفايات الخلايا السامة	قد تحتوي على نفايات معدية وغير معدية	مستشفيات وجامعات ومراكز أبحاث (١,٠٠٠)	١٠٪ مخزنة ومصدرة يتم التخلص من ٩٠٪ في مسار النفايات المنزلية الصلبة	Salameh et al, 2014
نفايات الأبحاث	قد تحتوي على نفايات معدية وغير معدية	جامعات ومراكز أبحاث (٨٠٠)		USJ data, 2020
نفايات الأدوية	تعتبر غير معدية	صيدليات ومستوردو أدوية (١٢٠) الوحدات السكنية والمستشفيات والعيادات وصناعة الأدوية (٤٨٠)	يتم تخزينها وتصديرها أو التخلص منها في مسار النفايات المنزلية الصلبة	Salameh et al, 2014

من منظور إداري، فإن جمعية آرك أن سيال (منظمة غير حكومية محلية) هي الجهة الرئيسية المتخصصة بجمع نفايات المؤسسات الصحية في الدولة، حيث تتعامل مع أكثر من ٨٠٪ من إجمالي تدفق نفايات المؤسسات الصحية المعدية. بالإضافة إلى ذلك، فإن مركز العباسية، الذي تديره السلطة

الصحية في لبنان (MoPH, 2019). أما بالنسبة لمراكز المؤسسات الأولية فقد أظهرت النتائج أن: ٨٠٪ يفرزون نفاياتهم الطبية، ٣٩٪ يسلمون نفاياتهم إلى شركات متخصصة في جمع نفايات المؤسسات الصحية، و٢٨٪ يسلمون نفاياتهم إلى المستشفيات؛ و١٪ لديهم محارق خاصة بهم؛ في حين يتخلص ٣٢٪ من

[١٢] جامعة القديس يوسف في بيروت، كلية العلوم، مختبر إدارة النفايات الخطرة

نفاياتهم في مسار النفايات المنزلية الصلبة. أما المستشفيات العامة، فقد أجاب ٨٠٪ منها حيث ترسل ٧٠٪ منها نفاياتهم إلى شركات متخصصة في جمع نفايات المؤسسات الصحية وترسل ١٠٪ منها نفاياتهم مع النفايات المنزلية الصلبة.

تشمل الثغرات الرئيسية في إدارة نفايات المؤسسات الخطرة: (١) بنية تحتية غير كافية؛ (٢) ضعف تنفيذ الأنظمة الحالية - على وجه التحديد التدقيق البيئي والمراقبة والتفتيش، وكذلك متطلبات الترخيص/التشغيل للمؤسسات الصحية؛ و(٣) عدم وجود نظام لتتبع النفايات للسماح بتطوير قاعدة بيانات وطنية.

٣,٢,٨ النفايات الصناعية الخطرة

معظم المؤسسات الصناعية مملوكة من القطاع الخاص وتقتصر على عمليات التصنيع الخفيفة، بما في ذلك: الأغذية والمشروبات (٢٥٪)، المنتجات المعدنية المصنعة (١٢٪)، منتجات المعادن غير المعدنية (١٢٪)، الأثاث (٨٪)، المنتجات الخشبية (٨٪)، الملابس وصباغة الفرو (٣٪)، المنتجات الجلدية (٢٪) والمنسوجات (٢٪) (MoE, 2018). يتم تصنيف النفايات الصناعية إلى: خطرة وغير خطرة؛ للنفايات غبر الخطرة خصائص النفايات المنزلية الصلبة. سيتم النظر الى النفايات الخطرة، كما هو محدد في اتفاقية بازل والمرسوم الوطني ٢٠١٩/٥٦٠٦، فقط في هذا القسم. يبلغ إجمالي الكمية المقدرة للنفايات الخطرة الناتجة في عام ٢٠١٩ حوالي ٧١٨٠٠ طن، موزعة حسب القطاع كما هو موضح في الجدول ٨-٤. نفايات المؤسسات الصحية والملوثات العضوية الثابتة مستبعدة، كونها تم تناولها بشكل منفصل في هذا الفصل.

جدول ٨-٤. كميات النفايات الخطرة في العام ٢٠١٩

القطاع	الوزن (طن)
الكيماويات والبترول والفحم والغاز	٣٣،٩١٦
معدات النقل	٢٨،٣٤٦
المنسوجات والملابس والأحذية	٥،٦٣١
المنتجات الورقية والطباعة	٢،٤٨٩
المنتجات غير المعدنية	٨٥٠
المنتجات المعدنية	٥٤٦

المصدر: EBRD, 2019

تم تحديد تسع صناعات كمصادر رئيسية للنفايات الخطرة: التعبئة والتغليف والدهانات والأسمدة والطباعة والمعادن والمنسوجات والدباغة ومنتجات التنظيف والزيوت المستعملة. تم تطوير صحائف الوقائع التي تغطي عملية الإنتاج ونوع وتصنيف النفايات الناتجة، بالإضافة إلى طرق التخزين والمعالجة الموصى بها (MoE/ World Bank, 2016).

تفتقر الدولة حاليًا إلى البنية التحتية الملائمة لجمع ومعالجة والتخلص من النفايات الخطرة. نادراً ما يتم فرز النفايات الصناعية، إذ عادة ما ينتهي بها الأمر في مسار النفايات المنزلية الصلبة أو يتم تصريفها مباشرة في البيئة (عن طريق المكبات العشوائية والحرق في الهواء الطلق والتخلص منه في مجاري المياه والبحر) (MoE, 2018; EBRD, 2019). حتى هذا التاريخ، كانت المحاولات القليلة جدًا لمكافحة التلوث إما مبادرات فردية أو ناتجة عن شكاوى من الجيران أو قضية رفعتها السلطات المحلية. تحدث بعض الإجراءات غير الرسمية الأخرى من حين لآخر، مثل المعالجة المشتركة في مصانع الأسمنت (Abou Hamdan and Frisch, 2016).

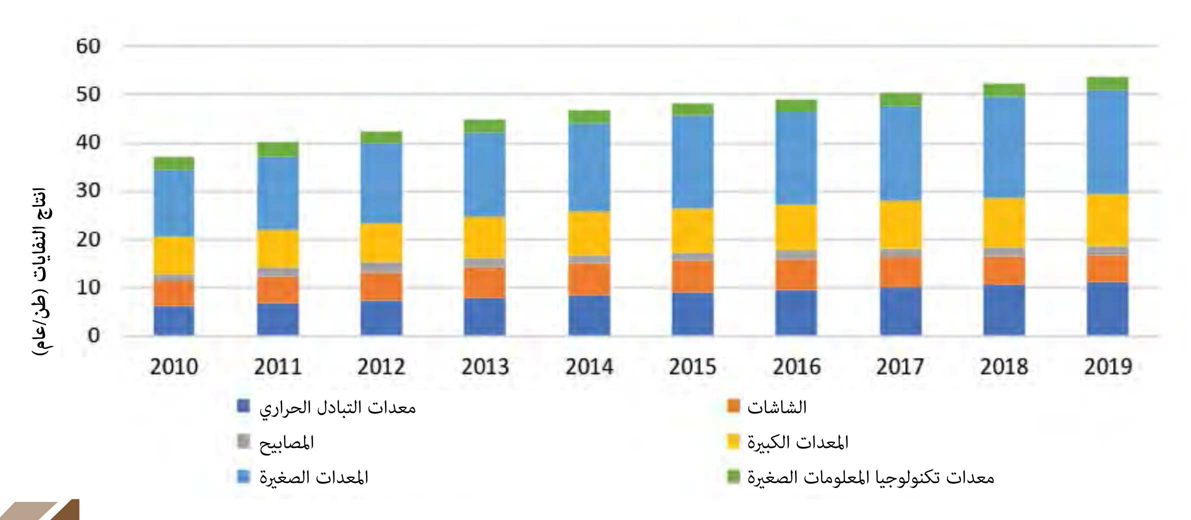
الثغرات الرئيسية المحددة[١٣] هي كما يلي: (١) الجمع المنفصل غير الكافي والتخزين المتخصص وعدم وجود مراكز التخلص من النفايات الخطرة؛ (٢) على الرغم من تقديم أداة تنظيمية (مرسوم ٥٦٠٦) لتشجيع وإدارة الاستثمارات في أسواق النفايات الخطرة في عام ٢٠١٩، إلا أنها لا تزال غير مكتملة - لا يزال اثنان (من أصل خمسة) من قرارات التطبيق الخاصة بها غير موجودة؛ (٣) الوعي العام والصناعي المحدود؛ و (٤) الحاجة إلى دليل وطني للنفايات الخطرة.

٤,٢,٨ النفايات الإلكترونية والكهربائية

يتم تعريف النفايات الإلكترونية من خلال الفئات الست للاتحاد الأوروبي: (١) معدات التبادل الحراري، (٢) الشاشات والمعدات التي تحتوي على شاشات، (٣) المصابيح، (٤) المعدات الكبيرة (بما في ذلك الألواح الكهروضوئية)، (٥) المعدات الصغيرة، و(٦) معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات السلكية واللاسلكية الصغيرة (الصورة ٨-٦).

تم تقدير إجمالي إنتاج النفايات الإلكترونية والكهربائية في عام ٢٠١٦ بحوالي ٥١٠٠٠ طن من قبل المرصد العالمي للنفايات الإلكترونية (Balde et al., 2017). كذلك، تم تقدير متوسط معدل الإنتاج السنوي بنحو ١١,١ كلغ/فرد، مقارنة بمتوسط معدل عالمي يبلغ ٦,١ كلغ/فرد. قد يُعزى ذلك جزئيًا إلى التشريعات الجمركية الحالية التي تسمح باستيراد المعدات الكهربائية والإلكترونية التي أوشكت صلاحيتها على الانتهاء، والتي سيتم التخلص منها سريعاً في مسار النفايات الصلبة، ما يتطلب من المستهلك شراء معدات جديدة ستتحول أيضًا قريبًا إلى نفايات.

[١٣] تم تحديدها في الغالب في Abou Hamdan and Frisch, 2016



صورة ٨-٦. النفايات الالكترونية المنتجة من عام ٢٠١٠ حتى عام ٢٠١٨ وفق المجموع ووفق الفئة
المصدر: MoE data

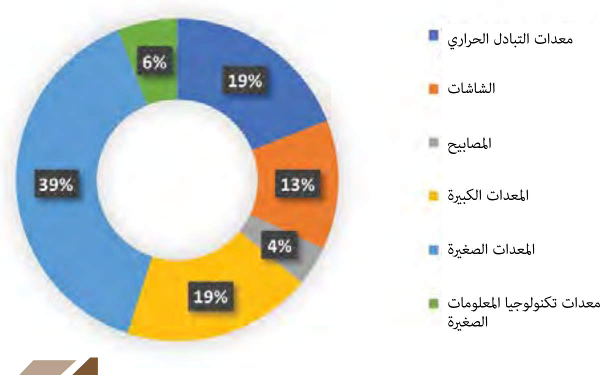
في الآونة الأخيرة، تناول التقييم الأساسي الأولي للنفايات الإلكترونية في لبنان، الذي أجرته UNIDO في عام ٢٠١٩ بالتنسيق مع وزارة الصناعة، استدامة إدارة النفايات الإلكترونية في لبنان وتقييم إنتاج النفايات الإلكترونية ذات الأولوية[١٤]. وقدر هذا بنحو ٣٣٧٠٤ طن في عام ٢٠١٦، وهو ما يعادل ٦٠ ٪ من إجمالي النفايات الإلكترونية التي تم الإبلاغ عنها لنفس العام من قبل المرصد العالمي للنفايات الإلكترونية (UNIDO 2019). بالإشارة إلى البيانات[١٥] التي قدمتها UNIDO (الجدول ٨-٥)، كان معدل الإنتاج في تزايد مستمر منذ عام ٢٠١٦.

جدول ٨-٥. وزن النفايات الإلكترونية ذات الأولوية المنتجة

الفترة	الوزن (طن)
من كانون الثاني إلى كانون الأول ٢٠١٦	٣٣،٧٠٤
من كانون الثاني إلى كانون الأول ٢٠١٧	٣٤،٥٩٧
من كانون الثاني إلى كانون الأول ٢٠١٨	٣٥،٣٤١

المصدر: UNIDO, 2019

كما أنتجت وزارة البيئة إحصاءات النفايات الإلكترونية الوطنية التي تغطي فئات الاتحاد الأوروبي الست (الصورة ٨-٦). أظهرت النتائج زيادة ثابتة في النفايات الإلكترونية الناتجة من جميع الأنواع، مع زيادة سنوية في إجمالي الإنتاج تتراوح بين ٢٪ و٨٪. تشكل المعدات الصغيرة الجزء الأكبر (٣٧-٤٠٪)، تليها المعدات الكبيرة (١٩-٢٠٪)، ومعدات التبادل الحراري (١٧-٢٠٪) (الصورة ٨-٧).



صورة ٨-٧. مكونات النفايات الإلكترونية في لبنان
المصدر: MoE Data

كما أنتجت وزارة البيئة إحصاءات النفايات الإلكترونية الوطنية التي تغطي فئات الاتحاد الأوروبي الست (الصورة ٨-٦). أظهرت النتائج زيادة ثابتة في النفايات الإلكترونية الناتجة من جميع الأنواع، مع زيادة سنوية في إجمالي الإنتاج تتراوح بين ٢٪ و٨٪. تشكل المعدات الصغيرة الجزء الأكبر (٣٧-٤٠٪)، تليها المعدات الكبيرة (١٩-٢٠٪)، ومعدات التبادل الحراري (١٧-٢٠٪) (الصورة ٨-٧).

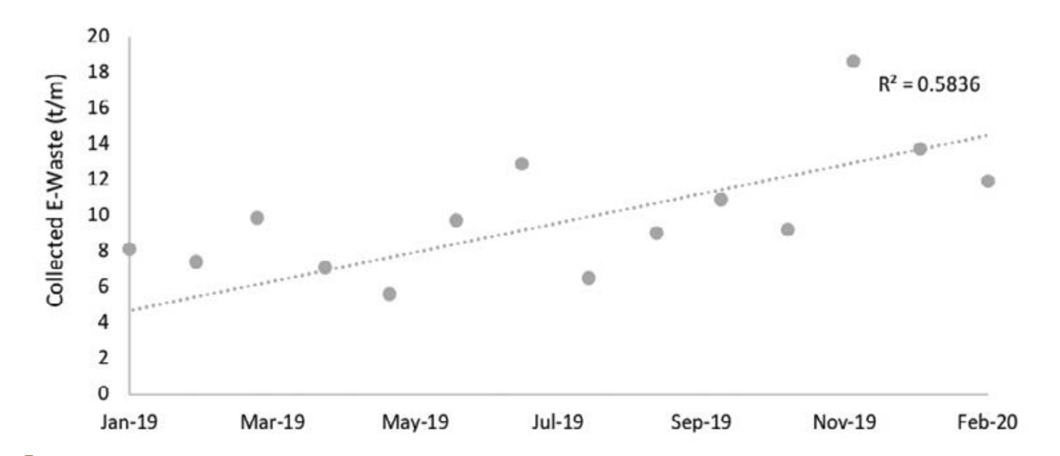
على مستوى الإدارة، وكجزء من التقييم الأساسي الأولي للنفايات الإلكترونية بين UNIDO ووزارة الصناعة، كشف مسح شمل ٦١٩ وحدة سكنية في بيروت وجبل لبنان و٣١ شركة ومؤسسات عامة وخاصة في جميع أنحاء البلاد عن ممارسات عشوائية للتخلص من النفايات الإلكترونية، تتكون بشكل أساسي من: التوزيع أو البيع لتجار الخردة (٢٢٪ في

[١٤] تُعرَّف النفايات الإلكترونية ذات الأولوية في تقرير خط الأساس ل UNIDO لعام ٢٠١٩ على أنها معدات تشكل إما مخاطر صحية وبيئية أو ضخمة أو تحتوي على تركيز عالٍ من الموارد القيمة.

[١٥] تم حسابها باتباع الطريقة الإحصائية الدولية للنفايات الإلكترونية التي اعتمدها المرصد العالمي للنفايات الإلكترونية، استناداً إلى بيانات التبادل الخاصة بالمعدات الكهربائية والإلكترونية على مدار الـ ٢١ عامًا الماضية (١٩٩٧ وما بعده) ومعدلات تقادمها.

المنـازل، ٣٣٪ في الأعـمال التجاريـة)؛ التخزيـن (١٥٪ في المنـازل و١٢٪ في الأعـمال التجاريـة)؛ والتخلـص مـع النفايـات العاديـة - خاصـة بالنسـبة للبطاريـات ومعـدات الإضـاءة (١٥٪ في المنـازل، و١٢٪ في الأعـمال التجاريـة). يمثـل تسـليم النفايـات الإلكترونيـة إلى جهـات فاعلـة متخصصـة في المخلفـات الإلكترونيـة ٥٪ فقـط في المنـازل مقابـل ١٩٪ في المؤسسـات/الأعمال (UNIDO, 2019).

تـم إنشـاء شركات صغـيرة جديـدة لجمـع النفايـات الإلكترونيـة وإدارتهـا: بئيتنـا، و Verdetech وEcoserv. تعتـبر الشركتـين الأخيرتـين الأكـثر نشـاطًا منـذ عـام ٢٠١٨ وتظهـر بيانـات الجمـع المجتمعـة الخاصـة بهـما اتجاهًـا متزايـدًا بشـكل عـام لجمـع النفايـات الإلكترونيــة الرسـمية (R^2=0.58)[١٩] (الصـورة ٨-٨). بالنظـر إلى آخـر ١٢ شـهرًا مـن البيانـات المبلـغ عنهـا (آذار ٢٠١٩ إلى شـباط ٢٠٢٠)، فـإن إجـمالي النفايـات المجمعـة (١٢٥ طـن/سـنة) أقـل مـن ٠,٣ ٪ مـن إجـمالي النفايـات الإلكترونيـة المنتجـة.



صورة ٨-٨. الجمع الرسمي للنفايات الالكترونية
المصدر: Verdetech and Ecoserv data, 2019-2020

تتكـون الممارسـة الحاليـة مـن التفكيـك الهامـشي للمـواد القابلـة لإعـادة التدويـر، وخاصـة البلاسـتيك، ليتـم بيعهـا في الأسـواق المحليـة كمـواد خـام ثانويـة؛ بينـما يتـم تخزيـن الباقـي لشـحنه لاحقًـا إلى مراكـز معالجـة النفايـات الإلكترونيـة في الخـارج (UNIDO, 2019; Verdetech data; Ecoserv data) وبنـاءً عـلى ذلـك، لا يتـم تقييـم المـوارد القيمـة للنفايـات الإلكترونيـة في الدولـة: فإمـا يتـم طمرهـا/ رميهـا أو يتـم تصديرهـا إلى الخـارج مـن قبـل تجـار الخـردة والقائمـين عـلى تفكيـك النفايـات الإلكترونيـة لإعـادة تدويرهـا/تثمينهـا في الخـارج (UNIDO, 2019).

تشـمل الثغـرات الرئيسـية التـي تـم تحديدهـا في تقييـم UNIDO-وزارة الصناعـة في عـام ٢٠١٩ (قبـل اعتـماد المرسـوم ٢٠١٩/٥٦٠٦ الـذي ينظـم إجـراءات إدارة النفايـات الخطـرة) ما يـلي: (١) البنيـة التحتيـة الضعيفـة/المحـدودة لإعـادة تدويـر النفايـات الإلكترونيـة في لبنـان بشـكل أسـاسي لاعتبـارات كلفـة الطاقـة المرتفعـة وبدرجـة أقـل بسـبب تعقيـد النفايـات الإلكترونيـة؛ (٢) التعامـل مـع معظـم مسـار النفايـات الإلكترونيـة مـن قبـل جهـات غـير رسـمية خاصـة تجـار الخـردة في غيـاب تدابـير الصحـة والسـلامة البيئيـة ونقـص الحوافـز لجامعـي النفايـات الإلكترونيـة الرسـميين للتغلـب عـلى كلفـة النقـل والخدمـات اللوجسـتية؛ (٣) عـدم وجـود تشريعـات خاصـة بالنفايـات الإلكترونيـة - يتـم تنظيمهـا فقـط كجـزء مـن المخلفـات الخطـرة؛ (٤) محدوديـة الوعـي، في الغالـب عـلى مسـتوى الوحـدات السـكنية حـول التعامـل مـع النفايـات الإلكترونيـة والتخلـص منهـا؛ و(٥) عـدم توفـر سـجلات وإحصـاءات المخلفـات الإلكترونيـة (UNIDO, 2019).

٥,٢,٨ نفايات البناء والردم

كانـت الدراسـات وقواعـد البيانـات الوطنيـة حول إنتـاج وتكوين نفايـات البنـاء والـردم غائبـة عـلى مـدى السـنوات الماضيـة (MoE/EU/GFA, 2016a and 2016b). قدمـت الأبحـاث الأكاديميـة معـدلات إرشـادية؛ لكنهـا تبقـى خاصـة بموقـع الدراسـة وفترتهـا وشروطهـا. تبلـغ معـدلات إنتـاج الوحـدات المبلـغ عنهـا مـن مخلفـات البنـاء: ٣٨-٤٣ كلـغ/م٢ لمشـاريع التنميـة الجديـدة في مدينـة بـيروت (Bakshan et al., 2015) و٧٦ كلـغ/م٢ للمبـاني منخفضـة الارتفـاع في ضواحـي بـيروت (Ghanimeh et al., 2016). تراوحـت معـدلات الإنتـاج المقـدرة لنفايـات الـردم بـين ١،٤٠٠ كلـغ/م٢ (Jawad et al., 2016)، و١،٥٧٠ كلـغ/م٢ (AlZaghrini et al., 2019) و١٧٣٠

[١٩] R^2، المعروف أيضًا باسم عامل التحديد، هو مقياس إحصائي لمدى قرب البيانات من خط الانحدار المناسب.

كلغ/م[٢] (Srour et al. 2013). اختلف إجمالي الإنتاج المبلغ عنه أيضًا: ٠,٩١ مليون طن من نفايات الردم في بيروت خلال ٢٠٠٩-٢٠١٠ (Srour et al. 2019)؛ ٢٩٥,٧٠٠ طن من نفايات الردم و٧,٨٢٥ طن من نفايات البناء في لبنان كمتوسط سنوي خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠١٤ (Ghanimeh et al., 2016)؛ ٤ مليون طن في بيروت و١٧ مليون طن في جبل لبنان متوقعة خلال ٢٠١٨-٢٠٤٠ (AlZaghrini et al., 2019).

فيما يتعلق بالتركيب، يشكل الباطون وأحجار الخفان ٧٠-٩٠ بالمائة من كل من نفايات البناء ونفايات الردم (Bakshan et al., 2015; Ghanimeh et al., 2016). وفقًا لذلك، من منظور الكفاءة الفنية والحفاظ على الموارد، فإن أكثر طرق الإدارة الموصى بها هي الفرز والسحق وإعادة التدوير الكلي (Hassanieh, 2016). ومع ذلك، لضمان الجدوى الاقتصادية لإعادة التدوير في لبنان، يجب فرض رسوم دخول ويجب أن يكون هناك سوق للركام المعاد تدويره (Srour et al. 2013). حتى هذا التاريخ، يتم رمي معظم نفايات البناء والردم بشكل مكشوف (Sweepnet, 2014)، ما أدى إلى ٣٢٤ مكب لنفايات البناء والردم في جميع أنحاء البلاد في عام ٢٠١٦ بحجم إجمالي يبلغ ٢،١٦٠،٥٣٦ م[٣] (MoE/UNDP/ELARD, 2017). يعتبر رمي وطمر نفايات البناء والردم على جوانب الطرقات كمادة ردم أمرًا شائعًا. أدى الافتقار إلى مراكز إدارة نفايات البناء والردم إلى تفاقم تأثير انفجار مرفأ بيروت في ٤ آب ٢٠٢٠. تراكمت كميات ضخمة من نفايات البناء والردم الناتجة عن الانفجار داخل المدينة لعدة أشهر، في انتظار المنظمات غير الحكومية والجهات المانحة الدولية لإيجاد حلول سليمة - وهو تحدٍ تفاقم بسبب وجود تلوث بالأسبستوس، ما يتطلب معالجة خاصة واحتواء (يرجى الرجوع إلى القسم ٤،٢،١،٨ من هذا الفصل).

وبناءً على ذلك، فإن الثغرات الرئيسية تشمل: (١) عدم وجود بنية تحتية لإعادة التدوير/التخلص؛ (٢) نقص وسائل التحكم في المكبات العشوائية؛ (٣) عدم وجود قاعدة بيانات وطنية ومعايير إعادة التدوير/إعادة الاستخدام؛ و(٤) عدم وجود تحقيق وطني فيما يتعلق بمدى ملاءمة نفايات البناء والردم لإعادة التدوير - حيث قد توجد ملوثات مختلفة اعتمادًا على مصدر النفايات.

٦,٢,٨ نفايات أخرى

١,٦,٢,٨ وحول النفايات السائلة

تم تصميم معظم مراكز معالجة مياه النفايات السائلة لمعالجة مياه الصرف الصحي المنزلي. في الوقت الحالي، تبلغ كمية الوحول المجففة الناتجة في جميع أنحاء البلاد حوالي ٦٥،٤٥٠ م[٣]/ يوم (MoEW, 2019). كما أن معظم محطات المعالجة لم يتم توصيلها (أو لم يتم توصيلها بشكل كامل) بخطوط الصرف الصحي، ما يؤدي إلى مراحل طويلة من الشرنقة أو تشغيل أقل من السعة الكاملة (UNICEF, 2016). كذلك، تم تخطيط وتصميم العديد من محطات المعالجة الجديدة التي يجب بناءها. لذا، من المتوقع أن يزداد معدل إنتاج الوحول بشكل كبير في ظل السيناريوهات المحتملة التالية: (١) تشغيل المحطات الحالية بكامل طاقتها (٥٩٥،٠٠٠ م[٣]/ يوم مقابل ٢٤،٠٠٠ م[٣]/ يوم الحمل التشغيلي الحالي) (MoEW, 2019)؛ (٢) إنشاء مراكز جديدة ومخطط لها لمعالجة تدفق مياه الصرف الصحي بالكامل (٣,١٢٪ منها فقط تخضع حاليًا للمعالجة الثانوية) (UNICEF, 2016).

حالياً، تقع معظم محطات معالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية، وبالتالي فإن الوحول الناتجة تعتبر في غالبيتها غير خطرة. ومع ذلك، بمجرد تشغيل المصانع الكبيرة (على سبيل المثال في المدن الساحلية)، سيكون هناك خطر من اختلاط التصريف الصناعي بمياه الصرف الصحي المنزلي، وبالتالي قد تكون الوحول الناتجة خطرة. الوحول المتوقعة في عامي ٢٠٢٥ و٢٠٣٠ هي ٨٦،٥١٤ و١١٠،٥٤٢ طن/سنة على التوالي - باستثناء الوحول من مركز طرابلس/المنية (١٣،٨١٢ و١٧،٨٧٨ طن/سنة في ٢٠٢٥ و٢٠٣٠) ومركز بيروت (٤٩٥،٨٢٦ و٦١٤،٦٨٣ طن/سنة في ٢٠٢٥ و٢٠٣٠) لأنه تم التخطيط لمعالجة الوحول الخاصة بهم في الموقع (EBRD, 2019).

لا يزال مصير الوحول الناتجة غير موثق. بينما أظهرت تقارير إعلامية قليلة تخلصًا غير لائق من الوحول في المناطق النائية، لا يوجد نظام مراقبة وطني لإنتاج الوحول وخصائصها والتخلص منها وآثارها. تم اقتراح خطة رئيسية وطنية من قبل مجلس الإنماء والإعمار، في عام ٢٠٠٣، تتناول الأساليب التقنية القابلة للتطبيق لتثبيت وتحديث الوحول الناتجة لإعادة استخدامها في الزراعة، إلى جانب مخطط تطبيق الأراضي. كما تم تفضيل حلول التخلص، مثل الحرق وطمر النفايات (CDR/Techswat/KREDO, 2003). في الآونة الأخيرة، كلف مجلس الإنماء والإعمار بإعداد دراسة جديدة لمنطقة البقاع، ومن المتوقع صدور التقرير النهائي في عام ٢٠٢١.

وفقًا لذلك، تشمل الثغرات الموضحة ما يلي: (١) عدم وجود خطط أو مبادرات لمعالجة الوحول، واستخدام (عند الحاجة) الكتلة الحيوية الناتجة، وبالتالي تقليل الحاجة إلى التخلص (خاصة على المدى الطويل)؛ (٢) عدم وجود تعاون مع الدول المجاورة لتقييم و/أو التخلص من الوحول؛ و(٣) عدم وجود تشريعات (مراسيم و/أو قرارات وزارية) لمعالجة الوحول والتخلص منها- على الرغم من وجود مبادئ توجيهية (مثل تلك الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة في عام ٢٠١٠).

٢,٦,٢,٨ نفايات المسالخ

تظهر سجلات وزارة الصناعة إجمالي ٦٢ مسلخاً مسجلاً في لبنان. توجد مسالخ أخرى تعمل بشكل غير قانوني، وهذه لا تظهر في أي سجل رسمي. أكثر من نصف (٣٢) المسالخ المسجلة تقع في جبل لبنان، والربع (١٥) في بعلبك – الهرمل، والباقي موزعة على باقي مناطق البلاد (بيانات وزارة الصناعة). تم الإبلاغ عن إجمالي إنتاج نفايات المسالخ ٤٠،٠٠٠ طن سنويًا في SOER ٢٠١٠ وSweepnet ٢٠١٤[٢٠]. بالنظر إلى أن هذا الرقم يعود إلى ما قبل عام ٢٠٠٤ (عندما كان عدد السكان اللبنانيين أقل من ٤,٥ مليون)، وبافتراض أن أنماط الاستهلاك ونسب اللحوم المستوردة لم تتغير عمليًا، فمن المتوقع أن يكون الإنتاج الحالي، على الأقل، أعلى بنسبة ٥٠٪ (يبلغ عدد السكان في ٢٠٢٠ حوالي ٦,٨ مليون). تطلب كل من وزارة الصناعة ووزارة الزراعة، السلطات المختصة بإعطاء التراخيص للمسالخ، من المسالخ اعتماد تدابير إدارة سليمة لنفاياتها (قرار وزارة الصناعة ٧٠٦٠ ت/٢٠١٨ وقرار وزارة الزراعة رقم ٢٠١٢/٥٥٣). كذلك، تم تحديد المتطلبات البيئية للمسالخ، بما في ذلك إدارة النفايات الصلبة، بموجب قرار وزارة البيئة ١/٤ لعام ٢٠٠١. إلا أنه لم يتم تحقيق أي تحسن ملحوظ فيما يتعلق بإدارة النفايات الصلبة الناتجة عن المسالخ والملاحم في العقد الماضي. يتم إرسال النفايات إما مع مسار النفايات المنزلية الصلبة، أو يتم تصريفها في المجاري أو يتم رميها في البيئة - غالباً في المسطحات المائية. في الفترة الأخيرة، شرعت وزارة الصناعة في إجراء مسح للمسالخ القائمة حيث تم فحص ممارسات الإنتاج وسلامة الغذاء وتقديم التوصيات وفقًا لذلك. فيما يتعلق بإنتاج النفايات، فحص المسح إدارة النفايات السائلة فقط (MoI, 2018). مؤخراً أيضًا، تم إعداد تقييم أساسي ومخطط توجيهي لنفايات المسالخ في الشويفات، والتي تضم ١١ مسلخ و١٢٦ ملحمة و٥ مزارع، وتنتج ٢٥ طنًا من نفايات المسالخ الصلبة يوميًا (WV/EDESSA, 2019)؛ يتم إعداد دراسة الجدوى للمخطط التوجيهي حالياً.

وفقًا لذلك، تم تحديد ثلاث ثغرات رئيسية: (١) نقص البنية التحتية الوطنية أو الإقليمية أو المحلية لمعالجة والتخلص من نفايات المسالخ؛ (٢) تشريع غير مكتمل وغياب التخطيط؛ و(٣) التنفيذ السيئ لمتطلبات تراخيص المسالخ المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة.

٣,٦,٢,٨ الملوثات العضوية الثابتة

الملوثات العضوية الثابتة هي ملوثات محافظة تتراكم في البيئة وعبر السلسلة الغذائية. يلتزم لبنان باتفاقية ستوكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة (المصدق عليها عام ٢٠٠١) والقانون المتعلق بها (٤٣٢ لعام ٢٠٠٢). تصنف الملوثات العضوية الثابتة وفقًا لمصدرها على النحو التالي: مبيدات الآفات، الملوثات العضوية الثابتة الصناعية، والملوثات العضوية الثابتة المنبعثة عن غير قصد.

أظهرت بيانات الاستيراد بين عامي ٢٠٠٤ و٢٠١٤ أنه لم يتم استيراد (قانونيًا) أي مبيدات آفات تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة (باستثناء طن واحد من اللِّينداين وسداسي كلورو الهكسان الحلقي في عام ٢٠٠٩ و٢٥٠ كلغ آخر في عام ٢٠١٤). لكن يُشتبه في أن الأسمدة الملوثة بالملوثات العضوية الثابتة يتم تهريبها عبر الحدود السورية أو استيرادها من تركيا والصين وتوجد بكثرة في منطقة عكار تليها منطقة البقاع. تشير التقديرات إلى أن ١-٥٪ من المزارعين استخدموا الملوثات العضوية الثابتة خلال السنوات العشر الماضية. عادة ما يتم حرق حاويات مبيدات الآفات من الملوثات العضوية الثابتة في الحقل أو إرسالها مع مسار النفايات المنزلية الصلبة. في عكار، يتم التخلص من ٥٪ من الحاويات الفارغة في الأنهار، مما يؤدي إلى أكوام النفايات التي ينتهي بها الأمر إلى الجرف خلال فصل الشتاء. على وجه التحديد، من المتوقع أن تكون الأنهار التالية ملوثة: البارد، أسطوان، عرقا والليطاني (MoE/UNEP/GEF, 2017a).

تشمل الملوثات العضوية الثابتة الصناعية والمنبعثة عن غير قصد (١) سلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور، (٢) الدوديكان الحلقي سداسي البروم وإثيرات ثنائي الفينيل متعددة البروم، (٣) ثنائي الفينيل متعدد الكلور، و (٤) الديوكسينات والفيورانات وغيرها من والملوثات العضوية الثابتة المنبعثة عن غير قصد:

[٢٠] استنادًا إلى FICHTNER، مجلس الإنماء والإعمار، لبنان، "معالجة النفايات المنزلية الصلبة والتخلص منها في لبنان - طلب عروض - الجزء الرابع - مذكرة معلومات المشروع"، تشرين الأول ٢٠٠٤.

- يتم تصنيف المصادر المحتملة **لسلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور** على النحو التالي: المعالجة السطحية، وإنتاج الورق والكيماويات المتخصصة. يتم إرسال النفايات الناتجة من هذه الفئات مع النفايات المنزلية الصلبة (أو مسار النفايات الضخمة) إلى المطامر والمكبات (MoE/UNEP/GEF, 2017a).
- تصنف مصادر **الإثيرات متعددة البروم ثنائية الفينيل** في لبنان على النحو التالي: المعدات الكهربائية والإلكترونية (النفايات الإلكترونية)، النقل، الأثاث، الإسفنج، الفرشات والوسائد، المنسوجات، والمطاط. تم تناول إدارة النفايات الإلكترونية بشكل منفصل في هذا الفصل. بالنسبة للنقل، هناك مركزان للتخلص من المركبات المنتهية الصلاحية يعملان في البلاد (كلاهما في قضاء المتن): مركز واحد (DiaMetal) يستعيد المعدن من خلال التقطيع ويرسل الباقي كمواد نفايات للطمر؛ بينما يقوم الآخر (Evandy) بتخليص المركبات بالكامل وتصديرها إلى تركيا - مع استعادة مكونات معينة، مثل البطاريات والإطارات والزيت. كما لا يزال هناك عدد قليل (١٢) من حافلات النقل العام القديمة مخزنة في بيروت. يتم إرسال الفئات المتبقية مع النفايات المنزلية الصلبة أو العناصر الضخمة إلى المطامر (MoE/UNEP/GEF, 2017a).
- تشمل مصادر **الدوديكان الحلقي سداسي البروم:** البوليستر الممدد، والبوليستر المنبثق، والبولي يوريثان، والمنسوجات والدهانات. تنتهي النفايات الناتجة وعناصر التعبئة والتغليف الفارغة والحاويات في مكبات النفايات المنزلية الصلبة والمطامر؛ يتم تكديس البوليستر الممدد/ والبوليستر المنبثق في مواقع البناء وخلطها مع مواد الردم أو إرسالها إلى مطامر نفايات البناء والردم (MoE/UNEP/GEF, 2017a).
- نفايات **ثنائي الفينيل متعدد الكلور** غالباً ما ترتبط بقطاع الطاقة، المعروف بأنه المصدر والمخزون الرئيسي للزيوت والمعدات المحتوية على ثنائي الفينيل متعدد الكلور. تم العثور على تربة ومياه ملوثة تحت المحولات في محطة توليد كهرباء الزوق وموقع تخزين البوشرية وورشة التصليح (MoE/UNEP/GEF, 2017a)[٢١]. حددت خطة عمل وجرد لمعدات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في قطاع الطاقة (تتضمن أخذ عينات واختبار ٢٢٦٢٠ محولًا) ١،١٢٩ محولًا و٤ خزانات/براميل تحتوي على أكثر من ٥٠ جزءًا في المليون من ثنائي الفينيل متعدد الكلور، وطرق وأولويات محددة للمعالجة والتخلص (EDESSA/ WAC/SLR, 2018). وقد تم التخلص من ٢٦٥ محولاً (من أصل ١،١٢٩) حتى الآن.

الثغرات الرئيسية المحددة[٢٢] هي: (١) قدرة التحليل المخبرية المحدودة ونقص الموارد المالية؛ (٢) الحاجة إلى قوانين ومراسيم جديدة و/أو تحديثات للقوانين القائمة، للالتزام بمتطلبات اتفاقية ستوكهولم وتحقيق التزامات لبنان تجاه الاتفاقية؛ (٣) نقص قواعد البيانات الوطنية للملوثات العضوية الثابتة والافتقار إلى الوسائل المنهجية لإدراج وتنظيم الملوثات الكيميائية الجديدة؛ (٤) ضعف التنسيق المؤسساتي؛ (٥) عدم كفاية الوعي بين أصحاب المصلحة الرئيسيين.

٤،٦،٢،٨ قطاع الغاز والنفط

من المتوقع أن ينتج عن قطاع الغاز والنفط الذي تم إنشاؤه حديثًا أنواعًا جديدة من النفايات الصلبة. تمت الموافقة على خطة إدارة النفايات الناتجة عن وحدة الحفر البحرية المتنقلة كجزء من تقرير تقييم الأثر البيئي المقدم إلى وزارة البيئة (Dar/RSK/TEP, 2020). تعترف الخطة بثلاثة أنواع من أنشطة العلاج/الإدارة:

- معالجة النفايات السائلة والمواد الصلبة غير الخطرة على متن السفينة، يليها تصريفها في البحر. هذا ينطبق على جزء من نفايات الطعام المسحوق ومياه الصرف الصحي المعالجة والمياه الزيتية والمياه المندفقة.
- نقل وإدارة النفايات المنزلية وغير الخطرة من قبل مقاولين لبنانيين، مع الالتزام بالخطة الوطنية لإدارة النفايات المنزلية الصلبة البلدية، مثل الفرز في مركز الكرنتينا والتخلص منها في مكب برج حمود.
- شحن النفايات الخطرة إلى مراكز الحلول البيئية المبتكرة في قبرص للمعالجة والتخلص منها. في الواقع، تم تصدير الكميات التالية، وفقًا لاتفاقية بازل: ٧٩٧،١ طن من قصاصات الحفر، و٦،٦ طن من العبوات الكيميائية، و٥٣٢،٤ طن من نفايات الحفر المتدفقة، و٠،٥ طن من الخرق/الأقمشة الزيتية. تم بالفعل إصدار تقرير التدمير من مركز التخلص.

---

[٢١] لا تقدم الدراسة نظرة عامة شاملة عن المواقع الملوثة، على سبيل المثال النقاط الساخنة لسلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور، والمواقع الزراعية الملوثة من مبيدات الآفات، والمواقع الملوثة من المكبات العشوائية وحرق النفايات الصلبة، ورواسب الموانئ (بيروت وطرابلس)، إلخ.

[٢٢] يعتمد في الغالب على التقييم الوطني لتأثيرات الملوثات العضوية الثابتة وإدارتها - مبيدات الآفات، الملوثات العضوية الثابتة الصناعية والملوثات العضوية الثابتة المنبعثة عن غير قصد (MoE/GEF/UNEP 2017).

٥,٦,٢,٨ الإطارات المستعملة

قُدِّر الوزن الإجمالي للإطارات المستعملة بحوالي ١٤،٠٠٠ طن سنويًا في عام ٢٠١٤ (Sweepnet, 2014). كما يمكن تقدير عدد نفايات الإطارات في لبنان باتباع طريقة الحساب المعتمدة في تقارير خط الأساس لمكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية[٢٣]: بافتراض أن إطارًا واحدًا يتلف لكل سيارة في كل عام، فمن المتوقع أن يصل عدد الإطارات المستعملة إلى ٢،٠٠٠،٠٠٠ في عام ٢٠٢٠. نظرًا لأن وزن إطار سيارة الركاب يمكن أن يتراوح بين ٧ و١٥ كلغ، وبافتراض معدل ١٠ كلغ، فيقدر إنتاج نفايات الإطارات في العام ٢٠٢٠ بحوالي ٢٠،٠٠٠ طن تقريبًا. ومع ذلك، هناك ثلاث منشآت نشطة فقط لجمع الإطارات وإعادة تدويرها في الدولة (تعميم وزارة البيئة رقم ١/٧، ٢٠١٧). كانت هناك عدة مبادرات صغيرة لتقدير قيمة الإطارات المستعملة، مثل إعادة تدويرها أو استخدامها كعناصر هيكلية أو مواد تصريف عند تقطيعها. ولكن من الناحية العملية، ينتهي جزء من الإطارات المستعملة في مسار النفايات المنزلية الصلبة وجزء آخر يديره القطاع الرسمي؛ ومع ذلك، يتم التعامل مع الجزء الأكبر من قبل القطاع غير الرسمي - ومعظمها في تطبيقات غير صديقة للبيئة، مثل الحرق لاستعادة المعادن.

٦,٦,٢,٨ الزيوت المستعملة

يمكن تصنيف الزيوت المستعملة حسب مصدرها على أنها "نباتية" أو "عضوية". الأولى هي الزيوت المستخدمة في الطهي، تعتبر غير خطيرة. يتم تصدير معظمها، بمعدلات إنتاج تقريبية من ٥٠٠-٦٠٠ طن/شهر من الزيوت السائلة و٢٥٠-٣٠٠ طن/شهر دهون، في عام ٢٠١٧ [٢٤].

ومع ذلك، يتم تصنيف الزيوت العضوية على أنها نفايات خطرة. يتم إنشاؤها من قبل ورش تصليح السيارات والشركات والمولدات الكهربائية الخاصة ومحطات الطاقة وأي نشاط يتطلب تغييرًا دوريًا لزيت المحرك. يتم إنتاجها بوحدة معدل ١١ كلغ/فرد/سنة [٢٥]. يعتبر هذا المعدل مرتفعًا مقارنة بمتوسط ٨ كلغ/فرد/سنة في أوروبا (GEIR, 2015) مع الأخذ في الاعتبار الأنشطة الصناعية المحدودة في لبنان. قبل إعادة استخدامها كبديل للوقود، يجب معالجة الزيوت لإزالة المخلفات الملوثة. حاليا، هناك أكثر من ٩٠ شركة وفرد يجمعون ويبيعون الزيوت العضوية المستعملة. لكن شركة واحدة فقط (ش.م.ل.Boosters) تقدم تقارير إلى وزارة البيئة عن أنشطتها العلاجية وإجراءات التشغيل.

تشمل التحديات الرئيسية التي تم تحديدها للحلول البيئية السليمة في هذا القطاع ما يلي: (١) العدد الكبير من التجار غير الشرعيين، ما يخلق منافسة غير عادلة للشركات التي تتبنى أساليب معالجة مناسبة؛ و (٢) غياب الأنظمة التي تلزم مولدات الزيوت المستعملة بفصل أنواع الزيوت المختلفة مما يجعل من المستحيل على مزودي الخدمة تحسين طرق الاسترداد الخاصة بهم وترقية أهداف إعادة الاستخدام الخاصة بهم.

٧,٦,٢,٨ البطاريات المستعملة

إن المعلومات حول هذا القطاع محدودة للغاية وبيانات الإنتاج غير متوفرة. في حين أن هناك العديد من المراكز في لبنان التي تعيد تدوير البطاريات المستعملة، فإن قاعدة بيانات وزارة البيئة تظهر أربعة مراكز مرخصة فقط[٢٦]:

- الشركة اللبنانية للمعادن في الشرق الأوسط للتجارة والصناعة وتقع في البداوي - المنية الضنية
- شركة دلتا للبطاريات، وتقع في الهرمل. قد يكون هذا المركز غير جاهز للعمل
- عماد وعلي ملدان، وتقع في زحلة البقاع
- العربية، وتقع في تعنايل البقاع

٧,٢,٨ النفايات البحرية

يتم تصنيف النفايات البحرية وفقًا لمصدرها على أنها ذات أساس بري أو بحري. على الرغم من أن بعض المكونات النفايات ذات الأساس البحري، مثل معدات الصيد وشبكات الأشباح، تشكل مصدرًا كبيرًا للتلوث في البحر الأبيض المتوسط ، إلا أن النفايات ذات الأساس البري لا تزال مسيطرة (UNEP/MAP, 2015). في لبنان، المصدر الرئيسي للنفايات البحرية ذات الأساس البري هو تصريف الأنهار وقطاع السياحة. بسبب نقص البنية التحتية الملائمة، ينتهي الأمر بالنفايات الناتجة عن الأنشطة المنزلية والصناعية والزراعية في النهر ويتم نقلها إلى المياه الساحلية (Nader, 2012; LEM and LEF, 2019). نهر بيروت هو مثال ملحوظ، حيث يتم تحويل نهر منخفض التدفق (٣٪ فقط من إجمالي تصريفات الأنهار اللبنانية) إلى مجرى تجميع للنفايات الناتجة من المناطق المحيطة المكتظة بالسكان، المناطق الصناعية ومواقع التخلص من النفايات على طول حدوده، وأصبح النهر مساهماً كبيراً في النفايات البحرية

[٢٣] التقارير الأساسية، المقدمة في إطار مشروع "الدعم الفني لتطوير قدرات إدارة النفايات الصلبة في لبنان" الممول من الاتحاد الأوروبي.
[٢٤] الاحصائيات السنوية للجمارك اللبنانية: www.customs.gov.lb
[٢٥] الاحصائيات السنوية للجمارك اللبنانية: www.customs.gov.lb
[٢٦] ولكن لا يزال يتعين الموافقة عليها بموجب المرسوم ٢٠١٩/٥٦٠٦

في البلاد (LEM and LEF, 2019). تخلق مواقع الحرق المكشوف والمكبات مصدرًا أرضيًا آخر تتسرب منه النفايات إلى الساحل، من خلال مجاري المياه الموسمية والفيضانات وسوائل العصارة (Nader, 2012).

للنفايات آثار وخيمة على النظم البيئية البحرية لأنها تهدد التنوع البيولوجي العام، ما يتسبب في: (١) تشابك، ابتلاع واختناق الأنواع البحرية (الطيور البحرية والسلاحف والثدييات البحرية الأخرى)، (٢) نمو الأنواع الدخيلة، و(٣) إنتاج الملوثات السامة التي تعطل عملية النمو الطبيعي للأنواع المائية (UNEP/MAP, 2015). والأهم من ذلك، يبدو أن لبنان يعاني من محتويات بلاستيكية مقلقة في الحيوانات البحرية التي تشكل مكونات منتظمة في السلسلة الغذائية البشرية (Kazour et al., 2019; LEM and LEF, 2019). بالإضافة إلى ذلك، فإن النفايات كبيرة الحجم (مثل الحقن المرمية والأشياء الحادة) قد تخلق مخاطر مباشرة للأشخاص على الشواطئ بالإضافة إلى التلوث البصري؛ ما يؤثر على الأنشطة السياحية ويزيد كلفة التنظيف. أخيرًا، يُعتقد أن النفايات البحرية المتناثرة تلحق الضرر بسفن النقل وسفن الصيد وتقلل كميات الصيد المحتملة (LEM and LEF, 2019; UNEP/MAP, 2015).

كشف تقييم النفايات البحرية في البحر الأبيض المتوسط (UNEP/MAP, 2015) أن حوالي ثلاثة آلاف طن من النفايات البلاستيكية، من إجمالي ١٣٣ ألف طن التي يتم إنتاجها سنويًا في لبنان، هي نفايات متناثرة. وقد أظهر تحقيق ميداني، تم إجراؤه على طول سواحل المينا/طرابلس، أن النفايات البحرية التي يتم اصطيادها في شباك الصيادين هي ٧٨٪ بلاستيك، تليها ١٧٪ معادن، و١,٧٪ قماش ومواد صيد، بالإضافة إلى نسب صغيرة من الزجاج والورق (UNEP/MAP, 2015).

أظهرت الدراسات الاستقصائية الأخيرة لشاطئين عامين لبنانيين في صيدا والرملة البيضاء (UNEP/MoE/CNRS, 2019) أن أكثر المواد المتوافرة هي: قطع البلاستيك/البوليستر ٢,٥-٥٠ سم (٥٠٦ قطعة/١٠٠ م، ١٥,٧٪)، أعقاب السجائر والفلاتر (٤٥٩ قطعة/١٠٠ م؛ ١٤,٢٪)، تليها أغطية/أغطية بلاستيكية (٤٥٠ قطعة/١٠٠ م، ١٤٪). وكانت فئة البلاستيك هي المهيمنة حيث تمثل ٧٣٪ من مجموع مخلفات النفايات البحرية التي تم أخذ عينات منها على هذه الشواطئ.

كشف مسح لكثافة البلاستيك الدقيق في مياه البحر الأبيض المتوسط في بيروت وصور (UNEP/MoE/CNRS, 2019):

- أعلى كثافة تبلغ ١٨ جسيْم/م³ في الدورة (أيلول ٢٠١٩) و٢٦,٨ جسيْم/م³ في المنارة (تشرين الأول ٢٠١٩)،
- أدنى كثافة ستكون ٢ جسيْم/م³ (أيلول ٢٠١٩) و١,٧ جسيْم/م³ في (تشرين الأول ٢٠١٩) في الكوستا برافا (UNEP/MoE/CNRS, 2019).

تشمل الثغرات التي تم تحديدها ما يلي: (١) برامج رصد ضعيفة تقتصر على مسوحات الشواطئ المتفرقة وأنشطة التنظيف؛ (٢) عدم وجود تحديد دقيق لمصادر وآليات نقل النفايات البحرية؛ (٣) نقص البيانات عن كميات وأنواع وتركيب وتوزيع النفايات البحرية؛ و(٤) نقص برامج التوعية العامة الفعالة (LEM/LEF 2019, Mawla 2016, UNEP/MAP, 2015).

٣,٨ الإطار القانوني والجهات الرئيسية الفاعلة

١,٣,٨ التشريعات

تم تضمين لائحة بالأنظمة والقوانين الرئيسية المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة في الملحق ٢. إن أهم حدث رئيسي تم تحقيقه في العقد الماضي هو التصديق على قانون الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة رقم ٨٠ في ١٠ تشرين الأول ٢٠١٨، والذي صدر في أعقاب سياسة الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة، التي اعتمدها مجلس الوزراء في ٢٠١٨ (القرار رقم ٤٥ في ١١ كانون الثاني ٢٠١٨)، الذي يسلط الضوء على القانون كعنصر أساسي، فضلا عن مبادئ الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة ذات الصلة. في الواقع، يشكل القانون رقم ٨٠ العمود الفقري لتشريعات النفايات الصلبة المستقبلية ويقدم مبادئ توجيهية رئيسية، بما في ذلك: (١) إدارة النفايات المنزلية الصلبة المتكاملة، (٢) التقليل وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير، (٣) استدامة مخطط الإدارة، (٤) القرب من مراكز النفايات، (٥) تدابير احترازية، (٦) منع رمي وطمر وحرق النفايات العشوائي، (٧) مبدأ الملوث يدفع، و(٨) مبدأ اللامركزية والتفريع.

فيما يتعلق بالتخطيط والتنسيق، يتطلب القانون رقم ٨٠ إعداد إستراتيجية وطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة، باتباع نهج تشاركي، يتم مراجعتها كل ١٠ سنوات أو عند الحاجة - مصحوبة بتقييم بيئي إستراتيجي. يطالب القانون السلطات المحلية بتقديم خطط إدارة النفايات الصلبة الخاصة بها ويحدد المحتوى وإجراءات الموافقة. يتطلب القانون أيضًا تعيين لجنة تنسيق شؤون قطاع النفايات الصلبة من المؤسسات ذات الصلة - والتي تم إنشاؤها بموجب قرار وزارة البيئة رقم ١٠٨ (٥ آذار٢٠١٩).

من منظور تنفيذي، يدعو القانون رقم ٨٠ إلى إنشاء هيئة

وطنيـة لإدارة النفايـات الصلبـة؛ وسـتكون الأخـيرة مسـؤولة عـن إعـداد دفاتـر الـشروط والإشراف عـلى المشـاريع المركزيـة وتنفيذهـا وتقديـم المشـورة لوزيـر البيئـة بشـأن المشـاريع المحليـة (التـي يمكـن تنفيذهـا مـن قبـل السـلطات المحليـة أو القطـاع الخـاص أو الشراكـة بـين القطاعـين العـام والخـاص). كـما يسـمح القانـون بتنفيـذ المشـاريع المحلية/اللامركزيـة، وكذلـك تلـك التـي تتـم بالشراكـة مـع القطـاع الخـاص، وفقًـا للأنظمـة السـائدة.

تـم تحديـد نظـام مراقبـة مـن ثلاثـة مسـتويات: (١) المراقبـة الذاتيـة مـن قبـل منتجـي النفايـات غـير المنزليـة ومقدمـي الخدمـات، (٢) الإشراف عـلى المشـاريع المحليـة/ اللامركزيـة والوطنية/المركزيـة مـن قبـل السـلطات المحلية والهيئـة الوطنيـة لإدارة النفايـات الصلبـة، عـلى التـوالي؛ في حـين تتبـع مشـاريع الشراكـة بـين القطاعـين العـام والخـاص أنظمـة المنافسـة (قانـون ٢٠١٧/٤٨)، و (٣) مراقبـة الالتـزام مـن قبـل وزارة البيئـة. كـما، يدعـو القانـون رقـم ٨٠ إلى إنشـاء نظـام لجمـع البيانـات وإدارتهـا وإعـداد التقاريـر التـي يتـم بموجبـه إتاحـة قواعـد البيانـات الناتجـة بحريـة ويسـهل وصـول الجمهـور إليهـا.

يفـرّق القانـون بـين النفايـات غـير الخطـرة والخطـرة. بالنسـبة للفئـة غـير الخطـرة، يتـم توفـير إرشـادات عامـة لـكل مرحلـة فرديـة مـن عمليـة الإدارة، أي مـن التجميـع إلى التخلـص النهائي. يتـم توفـير القواعـد العامـة المتعلقـة بالنفايـات الخطـرة، إلى جانـب متطلبـات الاسـتيراد والتصديـر والنقـل ومراجعـة القائمـة الوطنيـة للنفايـات الخطـرة. كـما يحـدد القانـون رقـم ٨٠ مسـؤوليات السـلطات المحليـة والوطنيـة، والإبـلاغ عـن الانتهـاكات وأنـواع العقوبـات المختلفـة.

عـلى الرغـم مـن تحقيـق بعـض متطلبـات القانـون رقـم ٨٠ (مثـل صياغـة الإسـتراتيجية الوطنيـة لإدارة النفايـات الصلبـة وإنشـاء لجنـة تنسـيق شـؤون قطـاع النفايـات الصلبـة)، إلا أن المكونـات الرئيسـية الأخـرى (مثـل خطـط إدارة النفايـات الصلبـة المحليـة وإنشـاء الهيئـة الوطنيـة لإدارة النفايـات الصلبـة مـن بـين أمـور أخـرى) لا تـزال غـير متوفـرة. تتنـاول خارطـة الطريـق ٢٠١٩-٢٠٣٠ التـي قدمتهـا وزارة البيئـة، والتـي تمـت الموافقـة عليهـا بموجـب قـرار مجلـس الـوزراء رقـم ٣ في ٢٧ آب ٢٠١٩، الجوانـب الرئيسـية اللازمـة لتنفيـذ القانـون رقـم ٨٠، بمـا فيهـا الأدوات الماليـة (مـن بـين أمـور أخـرى). تمـت إعـادة صياغـة خارطـة الطريـق في حزيـران/ تمـوز ٢٠٢٠ بعـد برامـج التشـغيل الناشـئة التـي تمـت مناقشـتها في القسـم ٢،١،٨ - ارجـع إلى القسـم ١،٢،٤،٨ مـن هـذا الفصـل للحصـول عـلى وصـف كامـل لخارطـة الطريـق وتحديثهـا.

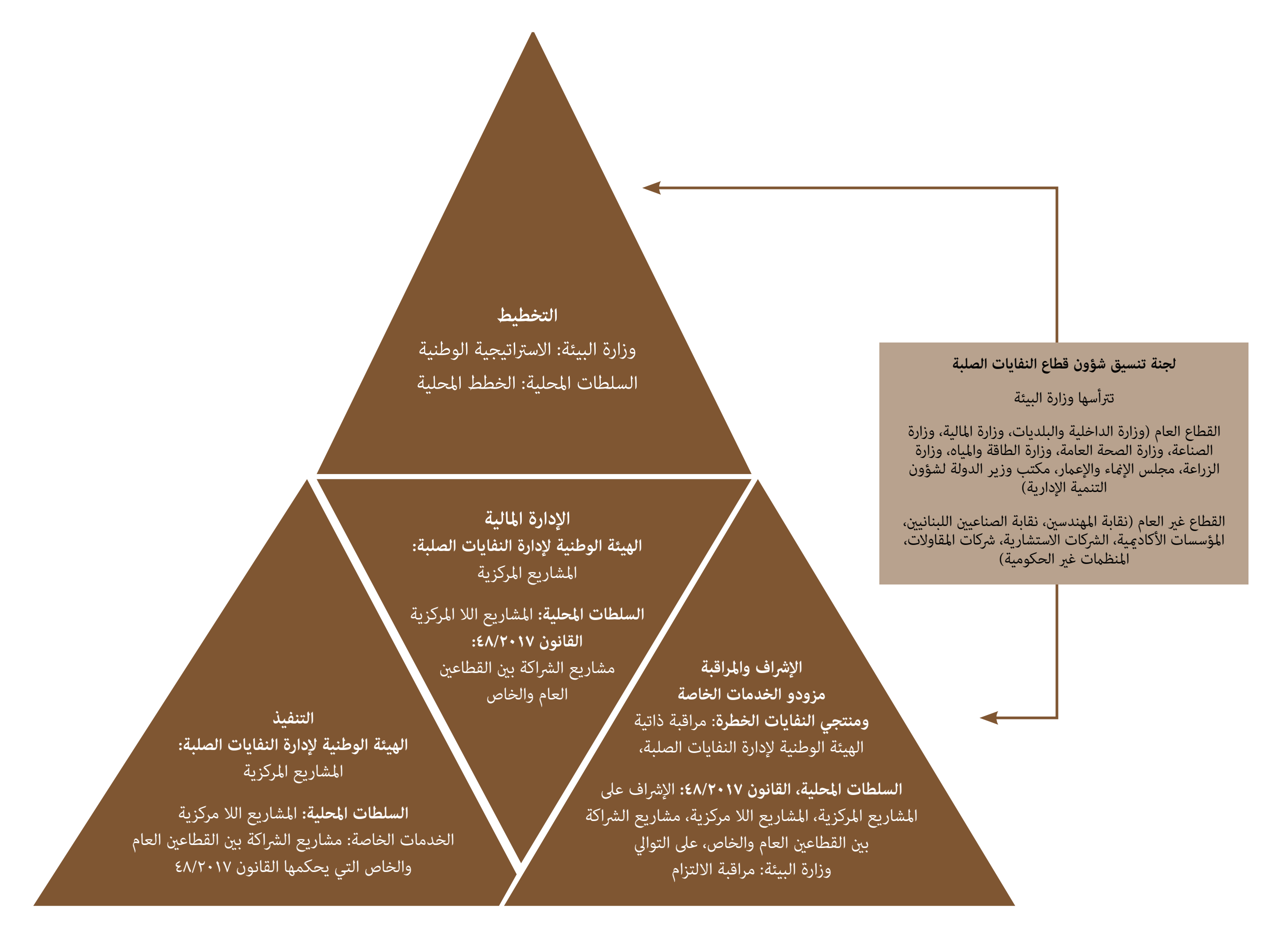
٢،٣،٨ أصحاب المصلحة الأساسيين

يحـدد القانـون رقـم ٨٠، بالإضافـة إلى منتجـي النفايـات، أصحـاب المصلحـة الخمسـة التاليـن للتخطيـط والتنسـيق والتنفيـذ والإشراف عـلى أنشـطة إدارة النفايـات الصلبـة في الدولـة:

- **وزارة البيئـة** المسـؤولة عـن: صياغـة الأنظمـة والمعايـير والمبـادئ التوجيهيـة الخاصـة بالنفايـات؛ إعداد الاسـتراتيجيات والخطـط الوطنيـة؛ اقـتراح الأدوات الاقتصاديـة؛ اعتـماد وفحـص ومراقبـة الخطـط المحليـة وتقنيـات المعالجـة واسـتيراد/تصدير النفايـات؛ مراجعـة دفاتـر الـشروط، الموافقـة عـلى التقييـم البيئـي الاسـتراتيجي وتقييـم الأثـر البيئـي؛ مراقبـة تنفيـذ التشريعـات والاسـتراتيجيات؛ إنشـاء قاعـدة بيانـات وطنيـة؛ والتواصـل مـع الجمهـور.
- **لجنـة تنسـيق شـؤون قطـاع النفايـات الصلبـة** المسـؤولة عـن: تنسـيق القضايـا المتعلقـة بقطـاع النفايـات الصلبـة تحـت قيـادة وزارة البيئـة؛ وهـي تتألـف مـن ٧ ممثلـين عـن القطـاع العـام (وزارة الداخليـة والبلديـات، وزارة الماليـة، وزارة الصناعـة، وزارة الصحـة العامـة، وزارة الطاقـة والميـاه، ووزارة الزراعـة)، بالإضافـة إلى مجلـس الإنمـاء والإعـمار ومكتـب وزيـر الدولـة لشـؤون التنميـة الإداريـة، و٦ ممثلـين عـن الهيئـات الاقتصاديـة والمؤسسـات الأكاديميـة والمنظـمات البيئيـة غـير الحكوميـة (نقابـة المهندسـين، نقابـة الصناعيـين اللبنانيـين، الأكاديميـات، الـشركات الاستشـارية، شركات المقـاولات والمنظـمات غـير الحكوميـة) (قـرار وزارة البيئـة رقـم ١٠٨ تاريـخ ٢٠١٩/٠٣/٠٥).
- **الهيئـة الوطنيـة لإدارة النفايـات الصلبـة** مسـؤولة عـن: إعـداد المشـاريع المركزيـة وتقييـم الأثـر البيئـي، الإشراف عـلى تنفيـذ هـذه المشـاريع، ورفـع التقاريـر إلى وزارة البيئـة بشـأن التقـدم المحـرز في المشـاريع وتحقيـق الأهـداف.
- **السـلطات المحليـة** مسـؤول عـن: تخطيـط وتنفيـذ ومراقبـة خدمـات إدارة النفايـات المحليـة (بمـا في ذلـك تخفيـض كميـة النفايـات والجمـع وكنـس الشـوارع بالإضافـة إلى خدمـات المعالجـة والتخلـص، إذا كان ذلـك ممكنًـا بيئيًـا واقتصاديًـا)؛ وكذلـك رفـع مسـتوى الوعـي.
- **مقدمـو الخدمـات الخاصـة** (و/أو الـشركاء في مشـاريع الشراكـة بـين القطاعـين العـام والخـاص) المسـؤولين عـن: الإنشـاء والتشـغيل والمراقبـة الذاتيـة والإبـلاغ عـن مشـاريع النفايـات

الصلبة الخاصة أو مشاريع الشراكة بين القطاعين العام والخاص.

على أرض الواقع، وبالنظر إلى حقيقة أن الهيئة الوطنية لإدارة النفايات الصلبة لم يتم تأسيسها بعد، فإن مجلس الإنماء والإعمار، كما تم تكليفه في الأصل من قبل مجلس الوزراء في التسعينيات، لا يزال يتولى مسؤوليات التخطيط والتنفيذ والإشراف والمراقبة المختلفة، والتي من المتوقع أن يتم نقلها في النهاية إلى أصحاب المصلحة الأساسيين، وفقًا لما يقتضيه القانون رقم ٨٠. وبالمثل، تم تكليف مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية بالإشراف على تصميم وإنشاء وإدارة مراكز النفايات الصلبة الممولة من قبل الاتحاد الأوروبي – من المتوقع أن تستمر مهام مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية في النفايات الصلبة حتى كانون الثاني ٢٠٢١. وبذلك تم تصنيف مجلس الإنماء والإعمار ومكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية في هذا الفصل على أنهم أصحاب مصلحة "انتقاليون". بالإضافة إلى ذلك، من المتوقع أن يكون لأصحاب المصلحة الثانويين مساهمات مباشرة أو غير مباشرة في نظام إدارة النفايات الصلبة الشامل (الجدول ٨-٦)، مع الإشارة إلى أن الإشراف والمراقبة يتم على ثلاثة مستويات كما ذكرنا سابقاً (الصورة ٨-٩).




صورة ٨-٩. الهيكلية الإدارية للقانون رقم ٢٠١٨/٨٠

جدول ٨-٦. أدوار أصحاب المصلحة في إدارة النفايات الصلبة

	صاحب العلاقة	التخطيط، والتنسيق وإدارة المعلومات	التنفيذ	الإشراف والمراقبة	نشر الوعي
أولي[27]	وزارة البيئة	X		X	X
أولي[27]	لجنة تنسيق شؤون قطاع النفايات الصلبة	X		X	
أولي[27]	الهيئة الوطنية لإدارة النفايات الصلبة		X	X	
أولي[27]	السلطات المحلية	X	X	X	X
أولي[27]	مقدمو الخدمات الخاصة		X	X	
أولي[27]	منتجي النفايات		X		
انتقالي	مجلس الإنماء والإعمار[28]	X	X	X	
انتقالي	مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية[29]		X	X	
ثانوي	وزارة الداخلية والبلديات[30]	X			
ثانوي	وزارة الصناعة[31]	X			
ثانوي	وزارة الصحة العامة[32]		X	X	
ثانوي	وزارة الاقتصاد والتجارة[33]		X		
ثانوي	وزارة المالية[34]		X		
ثانوي	القطاع غير الرسمي[35]		X		
ثانوي	القطاع الخاص[36]		X		X
ثانوي	المنظمات غير الحكومية[37]		X		X
ثانوي	وكالات التمويل[38]	X	X		X

[27] كما هو محدد بالقانون رقم ٨٠ (٢٠١٨)
[28] المتعلقة بمراكز النفايات الصلبة التي تخدم بيروت وكسروان وجزء من جبل لبنان (قرار مجلس الوزراء رقم ١ تاريخ ١٧ آذار ٢٠١٦)
[29] المتعلقة بمراكز النفايات الممولة من قبل المانحين الدوليين، وخاصة خارج المنطقة التي تخدمها مراكز مجلس الإنماء والإعمار
[30] المتعلقة بخطط إدارة النفايات المحلية والأدوات المالية المحلية ورسوم خدمة إدارة النفايات الصلبة (المرسوم ٤٠٨٢ تاريخ ١٤ تشرين الأول ٢٠٠٠: تنظيم وزارة الداخلية والبلديات)
[31] المتعلقة بتصاريح مراكز النفايات، وتنفيذ مبدأ توسيع نطاق مسؤولية المنتج وإنشاء أسواق للمواد الثانوية (مرسوم ١٣١٧٣/١٩٩٨: تنظيم وزارة الصناعة)
[32] المتعلقة بحماية الصحة العامة (مرسوم رقم ٨٣٧٧ تاريخ ٣٠ كانون الأول ١٩٦١: تنظيم وزارة الصحة العامة).
[33] المتعلقة بتنفيذ مبدأ توسيع نطاق مسؤولية المنتج (المرسوم رقم ٢٨٩٦ تاريخ ١٦ كانون الأول ١٩٥٩: تنظيم وزارة الاقتصاد والتجارة).
[34] فيما يتعلق بدورها في إدارة الصندوق البلدي المستقل، والذي يقوم حاليًا بتمويل جمع وإدارة النفايات المنزلية الصلبة في المناطق التي تخدمها المراكز الوطنية (المرسوم ٢٨٦٨ بتاريخ ١٦ كانون الأول ١٩٥٩: تنظيم وزارة المالية).
[35] فيما يتعلق بمساهمتهم في استعادة المواد وإعادة التدوير
[36] متعلق بدور الأعمال الصناعية والتجارية وغيرها في إنشاء سوق المواد الثانوية والإعلان عنها، وكذلك تثمين المحتوى العالي للطاقة في الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة
[37] تتعلق بتعزيز الوقاية من انتاج النفايات وفرزها وزيادة الوعي العام
[38] فيما يتعلق بدورهم في مساعدة السلطات في تطوير التشريعات، فضلا عن تمويل مشاريع النفايات الصلبة، وبناء القدرات الوطنية والمحلية وزيادة الوعي

٤,٨ إجراءات مختارة للرد على مسائل النفايات الصلبة

١,٤,٨ الإطار التشريعي

١,١,٤,٨ القانون ٢٠١٨/٨٠ والقرارات والمراسيم التطبيقية التابعة له

بعد اعتماد القانون ٢٠١٨/٨٠ المنظم للقطاع، تم إصدار العديد من المراسيم والقرارات التطبيقية، بما في ذلك: المرسوم ٥٦٠٥ (٢٠١٩) بشأن فرز النفايات المنزلية الصلبة من المصدر؛ المرسوم ٥٦٠٦ (٢٠١٩) بشأن تحديد أصول إدارة النفايات الخطرة؛ قرار وزارة البيئة ١٠٨ (٢٠١٩) بشأن تعيين لجنة تنسيق شؤون قطاع النفايات الصلبة وتحديد طريقة عملها؛ قرار وزارة البيئة رقم ٥٨ (٢٠٢٠) بشأن تصنيف الوقود الصلب البديل الناتج عن مرفوضات النفايات غير الخطرة؛ تتناول قرارات وزارة البيئة ٥٩ (٢٠٢٠) و٩٩٨ و٩٩٩ (٢٠١٩)، على التوالي، تحديد إجراءات وأصول منشآت تخزين النفايات الخطرة؛ ومولد النفايات الخطرة وواجباته، وناقل النفايات الخطرة وواجباته. في وقت سابق، حدد قراري وزارة البيئة ١٢٩٤ و١٢٩٥ (٢٠١٧)، على التوالي، متطلبات مراكز النقل والمعالجة للنفايات الخطرة.

٢,١,٤,٨ الإطار التشريعي الخاص بإدارة النفايات الخطرة

صادق لبنان على اتفاقية بازل لنقل النفايات الخطرة عبر الحدود في ١٩٩٤ (القانون ١٩٩٤/٣٨٩)، ثم على اتفاقية ستوكهولم لإدارة ومعالجة الملوثات العضوية الثابتة في عام ٢٠٠١ (القانون ٢٠٠٢/٤٣٢).

بالإضافة، يعالج قانون الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة الذي تم إقراره مؤخرًا (٢٠١٨/٨٠) إدارة النفايات الخطرة ضمن القسم الرابع. تطبيقاً لهذا القسم، تم إصدار المرسوم ٥٦٠٦ لعام ٢٠١٩ وقرارات التطبيق بشأن إجراءات إدارة المخلفات الخطرة. تغطي قرارات وزارة البيئة ٥٩ (٢٠٢٠) و٩٩٨ (٢٠١٩) و٩٩٩ (٢٠١٩) جوانب مختلفة بما في ذلك على التوالي: التخزين ومولدي النفايات وناقليها. مع الإشارة إلى أن قرار وزارة البيئة رقم ١/٧١ (١٩٩٧)، الذي حظر استيراد النفايات الخطرة إلى لبنان وأدرج أنواع وشروط النفايات المسموح بدخولها إلى البلاد، لا يزال بحاجة إلى تعديل ليعكس التطورات في هذا المجال.

في عام ٢٠١٨، قدمت وزارة البيئة إلى المجلس الأعلى للخصخصة والشراكة بين القطاعين العام والخاص دراسة جدوى أولية لمشروع نقل النفايات الخطرة والتخزين المؤقت؛ الغرض من المشروع المقترح هو تطوير هيكلية وطنية لجمع وتخزين وشحن النفايات الخطرة، مع ما لا يقل عن ثلاثة مراكز تخزين مؤقتة في جميع أنحاء البلاد.

٣,١,٤,٨ الإطار التشريعي الخاص بإدارة نفايات المؤسسات الخطرة

بالإضافة إلى القوانين المذكورة أعلاه ١٩٩٤/٣٨٩ و٢٠٠٢/٤٣٢، وكذلك القانون ٢٠٠٢/٤٤٤ (حماية البيئة)، تلتزم نفايات المؤسسات الصحية بالمرسوم ٢٠٠٤/١٣٣٨٩ بشأن آلية التصريح لمراكز معالجة نفايات المؤسسات الصحية المعدية (تعديل المرسوم ٢٠٠٢/٨٠٠٦) والقرارين ١٢٩٤ (٢٠١٧) و١٢٩٥ (٢٠١٧) بشأن إنشاء وتشغيل مراكز المعالجة. في الوقت الحالي، تتم مراقبة إدارة نفايات المؤسسات الصحية من قبل وزارة البيئة من خلال إطار إعداد التقارير الدورية الذي تعتمده المستشفيات، وبدرجة أقل، المراكز الصحية.

٢,٤,٨ التخطيط

١,٢,٤,٨ خارطة طريق إدارة النفايات المنزلية الصلبة

بعد المصادقة على قانون النفايات الصلبة ٨٠ من قبل مجلس النواب اللبناني في ٢٠١٨، قدمت وزارة البيئة إلى مجلس الوزراء، في ٣ تموز ٢٠١٩، خارطة طريق للمضي قدماً في الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة بما في ذلك:

١. مشروع مرسوم بشأن الفرز من المصدر
(تمت الموافقة على المرسوم من قبل مجلس الوزراء)

٢. مشروع قانون الأدوات المالية المتعلق بالقانون ٢٠١٨/٨٠، الذي يسمح للسلطات المحلية بتنفيذ مفهوم اللامركزية الموصى به في القانون ٨٠
(تم تشكيل لجنة من وزارة البيئة ووزارة المالية ووزارة الداخلية والبلديات لمراجعة مشروع قانون استرداد الكلفة. أكملت اللجنة عملها وشاركته مع الأمانة العامة لمجلس الوزراء في تشرين الأول ٢٠١٩. وتوقف التقدم ببدء الاحتجاجات، تلتها جائحة وباء فيروس كوفيد-١٩وحالات الإغلاق العامة)

٣. مشروع الإستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة
(المصادقة على مسودة الإستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة بانتظار إعداد التقييم البيئي الإستراتيجي اللازم والانتهاء من الإستراتيجية وفقًا لذلك)

٤. نموذج دفاتر الشروط للكنس وجمع النفايات
(كان من المقرر الانتهاء من مهام الكنس والتحصيل بناءً على رد وإقتراحات مجلس الإنماء والإعمار ثم إرسالها إلى وزارة الداخلية والبلديات للتعميم)

٥. المواقع المقترحة لبناء و/أو توسعة المطامر الصحية
(اعترضت بعض السلطات المحلية على المواقع المقترحة)

٦. المواصفات الموجزة لتشغيل وصيانة وتحديث مراكز الفرز والمعالجة

٧. إرشادات تقييم الأثر البيئي لمنشآت تحويل النفايات إلى طاقة

(تم استكمال مسودة المبادئ التوجيهية من قبل وزارة البيئة)

٨. الكلفة التقديرية لإغلاق وإعادة تأهيل المكبات العشوائية

٩. الدليل البيئي للشرطة البلدية

١٠. مشروع مرسوم خاص بإدارة النفايات الخطرة

(تمت الموافقة على المرسوم من قبل مجلس الوزراء)

في عام ٢٠٢٠، وبعد الأحداث الكبرى في الدولة (مثل الاحتجاجات والأزمة الاقتصادية ووباء كوفيد-١٩)، أنشأ رئيس مجلس الوزراء لجنة فنية (القرار ٩٦ في ٥ حزيران ٢٠٢٠)، لدعم اللجنة الوزارية لإدارة النفايات المنزلية الصلبة، من خلال مراجعة خارطة الطريق لعام ٢٠١٩ واقتراح التعديلات حسب الحاجة. أصدرت اللجنة الفنية تقريرها النهائي، في ١٠ حزيران٢٠٢٠، حيث تم اقتراح خارطة طريق ٢٠٢٠-٢٠٣٠، للإجراءات القصيرة والمتوسطة والطويلة الأمد، والتي تتناول (١) التدابير الفنية والتنفيذية، (٢) المؤسساتية والقانونية، و(٣) القضايا الاقتصادية والمالية، إلى جانب ثغرة البنية التحتية حسب المحافظة (المربع ٨-٣).

مربّع ٨-٣. تقرير اللجنة الفنية، بدعم من اللجنة الوزارية لإدارة النفايات المنزلية الصلبة

أصدر رئيس مجلس الوزراء القرار رقم ٢٠٢٠/٩٦ تاريخ ٢٠٢٠/٦/٥ بتشكيل لجنة فنية لدعم اللجنة الوزارية لدراسة موضوع إدارة النفايات المنزلية الصلبة (قرار مجلس الوزراء رقم ١ تاريخ ٢٨ شباط ٢٠٢٠ المعدل بالقرار رقم ٣ تاريخ ٩ نيسان ٢٠٢٠). وضمت اللجنة الفنية ممثلين عن: رئاسة مجلس الوزراء، ومكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية، ووزارة الداخلية والبلديات، ووزارة الصحة العامة، ووزارة الصناعة، ووزارة البيئة، ومجلس الإنماء والإعمار، بالإضافة إلى مؤسسة أكاديمية واحدة (الجامعة الأميركية في بيروت) ومنظمة غير حكومية (ائتلاف إدارة النفايات).

أصدرت اللجنة الفنية، في ١٠ حزيران ٢٠٢٠، تقريرها النهائي الذي تناول: (١) الوضع الحالي للنفايات المنزلية الصلبة، (٢) إرشادات عملية لإدارة النفايات المنزلية الصلبة، (٣) التحديات الرئيسية (المستمرة والناشئة)، و(٤) خارطة طريق لإدارة النفايات المنزلية الصلبة المتكاملة للفترة ٢٠٢٠-٢٠٣٠. غطت خارطة الطريق: الإجراءات الفنية والتنفيذية، والجوانب المؤسساتية /القانونية، والقضايا الاقتصادية/ المالية.

تم تصنيف الإجراءات الأكثر إلحاحًا، في خارطة الطريق، على أنها إجراءات "قصيرة الأجل" (سيتم تطبيقها في ٢٠٢٠-٢٠٢١):

- من الناحية الفنية، أوصت اللجنة بما يلي: الانتهاء من التشريعات الناقصة/غير المكتملة (مثل مشروع مرسوم بشأن الوقود الصلب البديل الناتج عن مرفوضات النفايات غير الخطرة، وتعديل القرار رقم ٨ لعام ٢٠٠١، ومعايير جمع النفايات ونقلها، والمواصفات الخاصة بمحطات نقل النفايات والمطامر)، وإنشاء مطامر صحية إضافية، وتقليل تغليف النفايات أثناء النقل، وبدء برامج توعية وحوارات وطنية حول القضايا المثيرة للجدل بشأن النفايات الصلبة.
- على المستوى الاقتصادي/المالي، تشمل القضايا الأكثر إلحاحًا: دفع مستحقات المقاولين والبلديات، وإعادة جدولة ديون البلديات، وتوثيق كلفة إدارة النفايات الصلبة مع تقدير الحصة المدفوعة لتلبية احتياجات اللاجئين - بهدف طلب دعم المنظمات الدولية لاحقًا.
- في المجال القانوني والمؤسساتي على المستوى القصير، تشمل التوصيات قصيرة المدى للجنة ما يلي: (١) التحقيق في وسائل تنفيذ القانون ٢٠١٤/٢٥١؛ (٢) إنشاء الشرطة البيئية (بموجب المرسوم رقم ٢٠١٦/٣٩٨٩)؛ (٣) الانتهاء من التشريعات المفقودة/ غير المكتملة، مثل مشاريع المراسيم التي تنظم وتعيين أعضاء الهيئة الوطنية لإدارة النفايات الصلبة، وقواعد الممارسة لتشغيل المطامر الصحية؛ و(٤) تشجيع الاستثمارات الخاصة في مراكز النفايات الصلبة (بموجب المرسوم رقم ٢٠١٧/١٦٧) وإنشاء لجان إشرافية تشاركية.

التوصيات متوسطة المدى (٢٠٢١-٢٠٢٥) من منظور قانوني/مؤسساتي هي: صياغة تعديل القانون رقم ٢٠١٨/٨٠ وفق ملاحظات الجهات المعنية/ أصحاب المصلحة، وتطوير آليات التفتيش الميداني والرقابة الذاتية، وتكثيف البرامج التربوية وتعزيز قدرات الإدارات ذات الصلة (شرطة البلدية، الجمارك، وغيرها).

تركز الإجراءات الموصى بها على المدى الطويل (٢٠٢٥-٢٠٣٠) على تطبيق القانون وتطوير قواعد البيانات وتعزيز الاقتصاد الدائري.

٢،٢،٤،٨ تشكيل لجنة تنسيق شؤون قطاع النفايات الصلبة

في عام ٢٠١٩، أنشأ وزير البيئة لجنة تنسيق شؤون قطاع النفايات الصلبة، بموجب قرار وزارة البيئة رقم ١٠٨ بتاريخ ٥ آذار ٢٠١٩، بولاية مدتها سنتان. بالإضافة إلى ممثلين عن ٩ هيئات وطنية، نقابة المهندسين، ونقابة الصناعيين اللبنانيين، كما ضمت اللجنة ممثلين عن المنظمات غير الحكومية (جمعية الأرض- لبنان، والأوساط الأكاديمية (جامعة سيدة اللويزة)، والشركات الاستشارية (رفيق الخوري وشركاه) وشركات المقاولات (JCC) - تم اختيارها من خلال دعوة تنافسية للترشيحات. ناقشت لجنة تنسيق شؤون قطاع النفايات الصلبة وقدمت توصيات بشأن القضايا الملحة لإدارة النفايات الصلبة وراجعت بشكل نقدي خارطة الطريق لعام ٢٠١٩. إلا أنه بعد استقالة مجلس الوزراء، تم تعليق اجتماعات اللجنة.

٣،٢،٤،٨ مسودة الاستراتيجية الوطنية

الإستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة هي مطلب تشريعي للمادة ١٠ من القانون ٢٠١٨/٨٠. تمت صياغته من قبل وزارة البيئة وتمت مناقشته في اجتماعين استشاريين للخبراء؛ لكن المصادقة النهائية في انتظار الموافقة على التقييم البيئي الاستراتيجي. تتناول المسودة جميع أنواع النفايات الصلبة، مصنفة إلى ١٢ مساراً عاماً، وتحدد متطلبات إنشاء "منطقة خدمة" لإدارة النفايات الصلبة. توفر أهدافًا وأهدافًا مدتها ١٠ سنوات في إطار ست مجالات مواضيعية: (١) السياسة والتشريعات والتنفيذ، (٢) التمويل المستدام، (٣) تنمية القدرات، (٤) الحد من النفايات، إعادة التدوير، إعادة الاستخدام، (٥) إدارة النفايات المتكاملة المستدامة، و (٦) توعية/استشارة الجمهور.

تتناول المسودة متطلبات التنفيذ وتحدد التدابير الإلزامية للتنفيذ الملائم للاستراتيجية. وهي مقسمة إلى: القانونية، والتنظيمية/الإدارية، والبنية التحتية، والمالية، والوعي/التعليم، والخطط/المبادئ التوجيهية/الدراسات. كما أنها تحدد مسؤوليات مختلف أصحاب المصلحة وتعالج جوانب التوعية، مثل إشراك أصحاب المصلحة، والوعي العام، وإدارة البيانات وإعداد التقارير.

٤،٢،٤،٨ التخطيط للملوثات العضوية الثابتة

في عام ٢٠١٧، أعدت وزارة البيئة خطة التنفيذ الوطنية المتعلقة بالملوثات العضوية الثابتة بهدف تلبية متطلبات اتفاقية ستوكهولم (MoE/UNEP/GEF, 2017b). تتناول خطة التنفيذ الوطنية متطلبات الإدارة والمراقبة طوال دورة حياة الملوثات العضوية الثابتة، وتتطلب إنشاء وحدة متخصصة في وزارة البيئة. تحدد خطة التنفيذ الوطنية ثلاث حزم تنفيذية، تتناول كل منها أهدافًا إستراتيجية محددة. الحزمة الأولى هي عبارة عن حزمة "مساعدة فنية" تتناول الأهداف الإستراتيجية حول: (١) الإطار القانوني والمؤسساتي، (٢) البحث والتطوير، (٣) المراقبة والتقييم وإعداد التقارير. الحزمتان الثانية والثالثة هما عبارة عن "حزم تنفيذ" تعالج الملوثات العضوية الثابتة الصناعية والمنبعثة عن غير قصد، والملوثات العضوية الثابتة من مبيدات الآفات، على التوالي. أحد المشاريع الرئيسية في إطار هذه الخطة هو مشروع إدارة ثنائي الفينيل متعدد الكلور في قطاع الطاقة، والذي تم بموجبه تنفيذ خطة العمل وجرد معدات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في قطاع الطاقة من قبل وزارة البيئة. حتى الآن، تم أخذ عينات واختبار ٢٢،٦٢٠ محولًا فعلياً، وتم التخلص من ٢٦٥ محولًا (من ١،١٢٩ تحتوي على أكثر من ٥٠ جزءًا في المليون من ثنائي الفينيل متعدد الكلور) (راجع الفصل ١٠ - إدارة المواد الكيميائية لمزيد من التفاصيل).

٥،٢،٤،٨ التخطيط لإقفال وإعادة تأهيل المكبات

في عام ٢٠١٧، نشرت وزارة البيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي "المخطط التوجيهي المحدث لإغلاق وإعادة تأهيل المكبات العشوائية في لبنان" (تابعاً المخطط التوجيهي الأول المنشور في ٢٠١١). في المجموع، تم تحديد ٦١٧ مكبًا للنفايات المنزلية الصلبة، منها ٣٤١ مكبًا ويبلغ إجمالي حجمها (التشغيلي) ٩٦٤٢٢٣. تم تحديد أهم ٢٠ مكبًا ذات أولوية بناءً على مؤشر حساسية المخاطر، وتمت التوصية بأساليب الاسترداد المثلى وتم تقدير كلفة إعادة التأهيل (MoE/UNDP/ELARD, 2017). أبرزت مسودة الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة في رؤيتها (١) تحويل النفايات من المكبات و (٢) إغلاق وإعادة تأهيل المكبات الموجودة. يتماشى هذا مع القانون ٢٠١٨/٨٠ (المادة ١٠)، التي تسلط الضوء بوضوح على إغلاق المكبات كأولوية وتتطلب تحديد طرق الإغلاق/إعادة التأهيل كجزء لا يتجزأ من الإستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة.

٣،٤،٨ الفرص وبرامج التمويل

سمح قانون النفايات الصلبة رقم ٨٠ (لسنة ٢٠١٨) بحلول لامركزية؛ وتعزز الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة

للنفايـات الصلبـة المرتبطـة (قيـد التطويـر حاليًـا) المفاهيـم الأساسـية مثـل نهـج ٣Rs، ومبـدأ الملـوث يدفـع، والأدوات الاقتصادية والاقتصاد الدائري. توفر هـذه المفاهيـم التـي تـم إدخالهـا حديثًـا، مـع اللامركزيـة، فرصًـا تشـمل، عـلى سـبيل المثـال لا الحـصر: الاسـتثمارات في مراكـز معالجـة النفايـات، والابتـكارات التقنيـة، وأسـواق المـواد الخـام الثانويـة، وتحسـين نوعيـة الخدمـة بسـبب المنافسـة، والدوافـع للـشركات الصغـيرة و/أو المبـادرات المحليـة للحـد مـن النفايـات والفـرز. كـما أن فـرص الاستشـارات والتعاقـد في قطـاع إدارة النفايـات، عـلى المسـتويين الوطنـي والمحـلي، تتحـرّك بالتوفـر الكبـير للتمويـل الـدولي. يشـمل شركاء التنميـة الدوليـون المشـاركون حاليًـا: الاتحـاد الأوروبي، والبنـك الـدولي، وبرنامـج الأمـم المتحـدة الإنمـائي، وبرنامـج الأمـم المتحـدة للبيئـة، ومنظمـة الأمـم المتحـدة للتنميـة الصناعيـة ، واليونيسـيف، ومفوضيـة الأمـم المتحـدة لشـؤون اللاجئـين، و برنامـج الأمـم المتحـدة للمسـتوطنات البشريـة ، والإسـكوا، والوكالـة الأمريكيـة للتنميـة الدوليـة، والوكالـة اليابانيـة للتعـاون الـدولي، وكيانـات مختلفـة مـن البلـدان الأوروبيـة مثـل المملكـة المتحـدة، وفرنسـا، وألمانيـا، وإيطاليـا، وهولنـدا مـن بـين دول أخـرى.

٥,٨ نظرة السياسة إلى المستقبل والطريق إلى الأمام

١,٥,٨ اعتماد نظام استرداد الكلفة

مـن أجـل التنفيـذ الفعـال لمفهـوم اللامركزيـة لقانـون النفايـات الصلبـة رقـم ٨٠، يجـب ضـمان الاسـتقلال المـالي للسـلطات المحليـة. يمكـن تحقيـق ذلـك مـن خـلال نظـام اسـترداد كلفـة إدارة النفايـات الصلبـة مـع مصـادر دخـل مسـتدامة ومتنوعـة. قـد تشـمل الأخـيرة ضرائـب مختلفـة (عـلى سـبيل المثـال، سـكنية وتجاريـة وصناعيـة) ورسـوم الخدمـة والأمـوال الحكوميـة.

٢,٥,٨ تشكيل الهيئة الوطنية لإدارة النفايات الصلبة

يجـب إنشـاء الهيئـة الوطنيـة إدارة النفايـات الصلبـة، وفقًـا لمتطلبـات القانـون رقـم ٨٠ (٢٠١٨). وهـذا يسـتلزم تطويـر الإجـراءات اللازمـة (عـلى سـبيل المثـال لتأسيسـها وتشـغيلها). في نهايـة المطـاف، يجـب نقـل تنفيـذ ومراقبـة أنشـطة النفايـات الصلبـة، التـي يقـوم بهـا حاليًـا مجلـس الإنمـاء والإعـمار ومكتـب وزيـر الدولـة لشـؤون التنميـة الإداريـة، إلى الهيئـة الوطنيـة إدارة النفايـات الصلبـة.

٣,٥,٨ استكمال الإطار التشريعي

تـم إعـداد لائحـة شـاملة بالقوانـين والمراسـيم والقـرارات والدراسـات الفرديـة اللازمـة لاسـتكمال الإطـار التنظيمـي لقطـاع النفايـات الصلبـة مـن قبـل وزارة البيئـة (الملحـق ٣). إلا أن الهـدف الرئيـسي الـذي سـيتم تحديـده للعقـد القـادم هـو صياغـة واعتـماد وتنفيـذ المراسـيم والقـرارات اللازمـة لتنفيـذ القانـون ٢٠١٨/٨٠. كـما يجـب النظـر في تعديـلات القانـون، بنـاءً عـلى ملاحظـات الخـبراء - التـي تـم إرسـالها مسـبقًا إلى وزارة البيئـة خـلال الاجتماعـات التشـاركية - لا سـيما إعـادة إدخـال الأدوات الماليـة اللازمـة لضـمان اسـترداد الكلفـة.

النفايـات المنزليـة الصلبـة- تـرد لائحـة مفصلـة بالتشريعـات اللازمـة عـلى المـدى القصـير والمتوسـط والطويـل والاحتياجـات المؤسسـاتية في تقريـر اللجنـة الفنيـة لشـهر حزيـران ٢٠٢٠ (المربـع ٨-٣)، لاسـترداد الكلفـة والأدوات القانونيـة الأخـرى التـي تحتاجهـا السـلطات المحليـة أهميـة خاصـة لتلبيـة متطلبـات اللامركزيـة.

نفايـات المؤسسـات الصحيـة- تعتـبر نفايـات المؤسسـات الصحيـة مـن بـين القطاعـات الأكـثر تنظيـماً ضمـن مسـارات النفايـات الخطـرة. وضعـت وزارة البيئـة مجموعـة مـن المبـادئ التوجيهيـة للتدقيـق البيئـي للمستشـفيات، وتراقـب الـوزارة إدارة نفايـات المؤسسـات الصحيـة مـن خـلال إطـار عمـل لإعداد التقاريـر الدوريـة. إلا أن معايـير المستشـفيات التـي وضعتهـا وزارة الصحـة العامـة (في عـام ٢٠٠٠ مـع التعديـلات اللاحقـة) تتضمـن فصـلاً واحـداً فقـط، مـن أصـل ٤٠، يتنـاول متطلبـات إدارة النفايـات (مـع ٨ معايـير فقـط)؛ وبالتـالي، يجـب النظـر في مزيـد مـن التركيـز عـلى جوانـب نفايـات المؤسسـات الصحيـة في التعديـلات المسـتقبلية. في هـذا السـياق، يجـب التركيـز بشـكل أكـبر عـلى تأثـيرات النفايـات وإدارتهـا في متطلبـات التراخيـص والتشـغيل للمؤسسـات الصحيـة. عـلى الرغـم مـن أن جوانـب إدارة النفايـات والإجـراءات التخفيفيـة إلزاميـة مـن خـلال عمليـة الموافقـة عـلى تقييـم التأثـير البيئـي، إلا أنـه يجـب تحديدهـا بوضـوح في قسـم منفصـل مـن متطلبـات الترخيـص. والأهـم مـن ذلـك، يجـب تعزيـز التنفيـذ مـن خـلال عمليـات التدقيـق والمراقبـة والتحقيقـات البيئيـة التـي تصـل إلى ١٠٠٪ مـن القطـاع.

النفايـات الصناعيـة الخطـرة- تلتـزم إدارة النفايـات الخطـرة في لبنـان بالمرسـوم الأخـير ٢٠١٩/٥٦٠٦ وقـرارات وزارة البيئـة ٩٩٨ و٩٩٩ لعـام ٢٠١٩ و٥٩ لعـام ٢٠٢٠، إلى جانـب الاتفاقيـات الدوليـة (القانـون ١٩٩٤/٣٨٧ والقانـون ٢٠٠٢/٤٣٢) والتشريعـات العامـة (مثـل المرسـوم ٢٠٠١/٥٢٤٣ والمرسـوم

٢٠١٢/٨٤٧١). ومع ذلك، هناك حاجة إلى تشريعات أكثر تحديدًا من أجل معالجة التباين في خصائص واستخدامات النفايات الخطرة، مثل:

- **القرار المطلوب** - بناءً على قرارات وزارة البيئة المتعلقة بالمولدات (١/٩٩٨ لعام ٢٠١٩) والناقلات (١/٩٩٩ لعام ٢٠١٩) ومرافق التخزين (١/٥٩ لعام ٢٠٢٠)، لا يزال هناك قراران غير متاحين لاستكمال متطلبات المرسوم ٢٠١٩/٥٦٠٦: (١) مرافق الاسترداد و/أو المعالجة و/أو التخلص، و(٢) الضمانات المالية.
- **تشريعات المعالجة المشتركة** - سياسات ومعايير المعالجة المشتركة للنفايات الصناعية في الصناعات التي تتطلب طاقة عالية (مثل مصانع الأسمنت).
- **تشريعات سوق النفايات الخطرة** - السياسات والأدوات الاقتصادية لتشجيع وتحسين جدوى الاستثمارات في سوق النفايات الخطرة.

النفايات الالكترونية والكهربائية- حدد التقييم الأساسي الأولي المشترك بين UNIDO ووزارة الصناعة للنفايات الإلكترونية في لبنان (UNIDO, 2019) الاحتياجات التالية:

- **تشريعات النفايات الإلكترونية** - تمت معالجة إدارة النفايات الإلكترونية بشكل غير مباشر في القوانين والمراسيم ذات الصلة (مثل القوانين المتعلقة بالتصديق من قبل لبنان على الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف ذات الصلة؛ القانون ٢٠١٨/٨٠؛ القانون ٢٠٠٢/٤٤٤؛ القانون ١٩٨٨/٦٤؛ قرار وزارة البيئة ٧١-١٩٩٧/١) أو كجزء من تشريع حديث (مرسوم وزارة البيئة ٢٠١٩/٥٦٠٦). لا يزال يتعين تطوير تشريعات خاصة بالنفايات الإلكترونية.
- **التفرقة في الجمارك بين الأجهزة الإلكترونية والكهربائية الجديدة والمستعملة** - تشكل المعدات المستعملة حوالي ٢٠٪ من واردات المعدات الكهربائية والإلكترونية، ويمكن أن تدخل البلد قرب نهاية عمرها الافتراضي ليتم تحويلها قريبًا إلى نفايات إلكترونية، في انحراف عن التزامات اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة عبر الحدود.
- **قيود على التصدير** - لا يمكن حاليًا تتبع خردة النفايات الإلكترونية الخطرة من الخردة المعدنية والبلاستيكية، والتي تراوح تصديرها من ٣٠٠،٠٠٠ طن/سنة إلى ٦٠٠،٠٠٠ طن/سنة في السنوات الثماني الماضية.

الملوثات العضوية الثابتة- بناءً على التقييم الوطني لتأثيرات الملوثات العضوية الثابتة وإدارتها (/MoE/UNEP GEF, 2017)، هناك حاجة إلى مراسيم عملية لتحقيق التزام لبنان باتفاقية ستوكهولم. وفقًا لأحكام القانون ٤٤٤ (١٩٩٤)، يلزم (١) تطوير معايير وطنية وإجراءات لمكافحة التلوث، (٢) تقديم لائحة بالمواد التي يُمنع دخولها أو يُسمح بدخولها إلى الأراضي اللبنانية، و(٣) إنشاء إطار لإدارة المنتجات المحتوية على ملوثات عضوية ثابتة ونفاياتها (راجع الفصل ١٠ - إدارة المواد الكيميائية لمزيد من التفاصيل).

٤,٥,٨ اعتماد الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة

بعد المصادقة على قانون النفايات الصلبة رقم ٨٠ لعام ٢٠١٨، تمت صياغة الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة؛ لكن التقييم البيئي الإستراتيجي المرتبط بها (المطلوب بموجب القانون ٢٠١٨/٨٠) لا يزال قيد الإعداد والمصادقة النهائية في انتظار التقديم والموافقة على التقييم البيئي الإستراتيجي. بعد ذلك، يجب مراجعة مسودة الإستراتيجية، بناءً على نتائج التقييم البيئي الإستراتيجي، وإعادة تقديمها إلى مجلس الوزراء للموافقة النهائية.

٥,٥,٨ إنهاء واعتماد خطط إدارة النفايات المنزلية الصلبة

يتطلب القانون ٢٠١٨/٨٠ من السلطات المحلية تقديم خطط إدارة النفايات الصلبة الخاصة بها للموافقة عليها. المتطلبات الأساسية لتحقيق ذلك عمليًا هي: (١) اعتماد مسودة قانون استرداد كلفة الإدارة المتكاملة لإدارة النفايات الصلبة، (٢) اعتماد الإستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة، (٣) انهاء من مناطق الخدمة، (٤) استكمال الوثائق الإرشادية، و(٥) الحفاظ على أنشطة بناء القدرات. كما يجب تحديث التعاميم والمذكرات حول المعلومات والإرشادات العملية، مثل مذكرة وزارة البيئة تاريخ ٢٠١٧/١١/١٦ بشأن ممارسات الفرز من المصدر، بشكل مستمر وتسليمها إلى السلطات المحلية.

٦,٥,٨ تطبيق التشريعات

على الرغم من حقيقة أن الإطار التنظيمي للنظم البيئية لا يزال غير مكتمل، إلا أن لتحسين تطبيق التشريعات القائمة القدرة على تقليل آثار الثغرات الحالية. كما تم تسليط الضوء عليه في العديد من الحالات في هذا الفصل، فإن ضعف تطبيق القانون البيئي جعل من المستحيل التحكم في مسارات نفايات معينة. تجدر الإشارة إلى أن القانون ٢٠١٨/٨٠ يدعو إلى تطبيق مبادئ

إدارة النفايات الصلبة المتقدمة التي تتطلب تطبيقاً دقيقًا على المستويين الوطني والمحلي. وفقًا لذلك، سيصبح تطبيق القانون البيئي أكثر أهمية في العقد المقبل. تشمل وسائل تحسين التطبيق، على سبيل المثال لا الحصر: (١) الأدوات المنصوص عليها في القانون رقم ٨٠، بما في ذلك تشكيل الهيئة الوطنية لإدارة النفايات الصلبة (وفقًا للقانون ٢٠١٨/٨٠) وتطوير وسائل للإشراف الذاتي وتقديم التقارير إلى وزارة البيئة، من بين أمور أخرى، و(٢) وسائل التمكين المختلفة مثل تكريس مدعين بيئيين متفرغين وقضاة تحقيق (بموجب القانون ٢٠١٤/٢٥١)، وإنشاء الشرطة البيئة (بموجب المرسوم ٢٠١٦/٣٩٨٩)، وتطوير لجان إشراف تشاركية محلية، وبناء قدرات الشرطة المحلية (البلدية)، والتمكين العام لسلطات تطبيق القانون.

٧,٥,٨ تقليل النفايات والنفايات البحرية

يعتبر تقليل النفايات خطوة مربحة للجانبين لأي نظام إدارة النفايات الصلبة. لذلك يوصى بوضع خطة وطنية لتقليل إنتاج النفايات، بما في ذلك الحد من نفايات التعبئة والتغليف، من بين أمور أخرى. يمكن أن تستفيد الاستراتيجية من خبرة الاتحاد الأوروبي في تطبيق مبادئ الاقتصاد الدائري. كما يوصى بتفعيل تنفيذ المرسوم ٢٠١٩/٥٦٠٥ المتعلق بفرز النفايات المنزلية الصلبة من المصدر، والانتهاء من دفاتر الشروط المرجعية لجمع النفايات ونقلها وتوزيعها على السلطات المحلية، بالتزامن مع ذلك، هناك حاجة إلى خطة لتقليل النفايات البحرية.

من أجل الحد من نمو النفايات البحرية وتأثيراتها، يوصى بالإجراءات التالية: (١) تطوير خط أساس وطني؛ (٢) تعيين الجهات المختصة المسؤولة عن إدارة النفايات وتوفير الأدوات القانونية اللازمة للإشراف على تنفيذ أنظمة التخلص من النفايات على الشواطئ، و(٣) تنفيذ أولويات إدارة النفايات العامة مثل التقليل /إعادة الاستخدام/إعادة التدوير وإغلاق المكبات الساحلية (Mawla, 2016).

٨,٥,٨ تعزيز التواصل

مثل أي خطة إدارة، لكي يتم تنفيذ خطة إدارة النفايات الصلبة بكفاءة، فإنها تتطلب موافقة العملاء (أي مولدي النفايات) ورغبتهم في المشاركة. مع أخذ هذا في الاعتبار، هناك حاجة إلى استراتيجيات تواصل وطنية ومحلية، بهدف: (١) تعزيز معرفة الجمهور بممارسات إدارة النفايات الصلبة السليمة وفوائدها، (٢) استعادة ثقة الجمهور في السلطات الوطنية والمحلية التي تدير قطاع النفايات الصلبة، و(٣) رفع مستوى المصلحة العامة في المشاركة.

كذلك تتطلب القضايا المثيرة للجدل، مثل المعالجة الحرارية، مناقشات مستفيضة على المستوى الوطني - بمساعدة اللجنة الوطنية لشؤون قطاع النفايات الصلبة. بنفس القدر من الأهمية، هناك حاجة إلى تقارير عامة قوية وشفافة (بما في ذلك المشاركة العامة لقواعد البيانات) ونظام التغذية المرتدة. أخيرًا، يجب تحديد أساسيات وطرق تطبيق النهج التشاركي في قطاع النفايات الصلبة، ووضعها موضع التنفيذ على جميع المستويات (الوطنية، والمحلية، والتجارية، والصناعية، وما إلى ذلك).

٩,٥,٨ تحفيز الاستثمار في أسواق المواد الثانوية الجديدة

من أجل تحويل المسارات الخاصة (نفايات البناء والردم، والنفايات الإلكترونية، وما إلى ذلك) من مطامر ومكبات النفايات، يجب أن تصبح إعادة التدوير/إعادة الاستخدام مجدية اقتصاديًا، من خلال: (١) تنفيذ المراسيم والقرارات التي تحفز الاستثمارات في أسواق المواد الثانوية الجديدة (مثل التجميع، الزجاج، وما إلى ذلك)، مثل المرسوم ٢٠١٧/١٦٧ بشأن تخفيض الضرائب على الأنشطة التي تهدف إلى حماية البيئة، و(٢) تطوير معايير وطنية لاستخدام المواد المستردة.

١٠,٥,٨ اكمال الثغرات الفنية والبنية التحتية

تشمل ثغرات البنية التحتية التي يجب أخذها في الاعتبار في العقد القادم بناءً على خارطة طريق ٢٠٢٠-٢٠٣٠ للنفايات الصلبة المحلية: المزيد من المطامر الصحية للنفايات، والمزيد من مراكز فرز النفايات ومعالجتها (بما في ذلك خطوط إنتاج الوقود الصلب البديل الناتج عن مرفوضات النفايات غير الخطرة)، والمحطات الحرارية (الترميد وغيرها من محطات تحويل النفايات إلى طاقة)، صناعات إعادة التدوير، مراكز الإنزال وإعادة الاستخدام وكذلك المختبرات البيئية (الملحقان ٤ و٥).

كما يجب الانتهاء من الإغلاق النهائي وإعادة تأهيل المكبات المكشوفة (على الأقل المكبات ذات الأولوية) - وفقًا للخطة الرئيسية لعام ٢٠١٧ (MoE/UNDP/ELARD 2017). أظهر تحليل الكلفة والفوائد وفورات تتراوح بين ٣٣ و٦٥ مليون دولار أمريكي إذا تم إغلاق وإعادة تأهيل المكبات ذات الأولوية فقط، مقابل ٤٤ إلى ٩٢ مليون دولار أمريكي إذا تم إعادة تأهيل جميع المكبات (المربع ٨-٤). بالإضافة إلى ذلك، هناك حاجة إلى المعايير الفنية والمتطلبات ومدونات الممارسات لجميع مراحل مخطط إدارة النفايات الصلبة: الفرز وإعادة التدوير والمعالجة وتحويل النفايات إلى طاقة والوقود الصلب البديل الناتج عن مرفوضات النفايات غير الخطرة والطمر والتصدير.

مربع ٨-٤. تحليل الكلفة والفوائد لإغلاق وإعادة تأهيل المكبات العشوائية

في هذا التمرين، تتم مقارنة كلفة تنفيذ المشاريع ذات الأولوية المحددة في المخطط التوجيهي الوطني المحدث لإغلاق وإعادة تأهيل المكبات العشوائية (MoE/UNDP/ELARD, 2017) بكلفة تمديد الوضع الراهن.

أ. الوضع الراهن

يقدر تقرير الكلفة للتدهور البيئي السريع لعام ٢٠١٨ الخسارة السنوية من الوضع الراهن من حيث سوء المعالجة والتخلص السيئ من النفايات الصلبة بنحو ٢٠٠ مليون دولار أمريكي في عام ٢٠١٨، أو ٠٫٤٪ من الناتج المحلي الإجمالي (Rapid Cost of Environmental Degradation Report 2018). تشمل الكلفة المحسوبة: التسميد وإعادة تدوير المواد العضوية والمواد القابلة للاسترداد التي يتم رميها حاليًا، وفقدان قيمة الأرض في مواقع المكبات والمناطق المحيطة بها، وتلوث التربة والمياه بالعصارة غير المعالجة، وتوليد الطاقة الضائعة من الميثان غير المعتمد من مواقع التخلص غير المصممة هندسيًا.

ب. إعادة تأهيل المكبات

يحدد المخطط التوجيهي الوطني المحدث عددًا من المشاريع ذات الأولوية لإعادة تأهيل مكبات النفايات المنزلية الصلبة. تمثل هذه المواقع ذات الأولوية مجتمعة ٦٦٪ إجمالي حجم النفايات المنزلية الصلبة في مكبات النفايات.

تقدر كلفة إعادة التأهيل بـ ٣٥٫٦٦ مليون دولار أمريكي لمكبات النفايات المنزلية الصلبة العشرين ذات الأولوية. يقدر المخطط التوجيهي ذاته كلفة إعادة تأهيل مكبات النفايات المتبقية بمبلغ ٢٤٫٥٥ مليون دولار أمريكي لمكبات النفايات المنزلية الصلبة. تعتمد كلفة كل مشروع على احتياجات إعادة التأهيل والعلاج لكل موقع.

ترد الوفورات المقدرة من تنفيذ المقياسين لإعادة التأهيل في الجدول أدناه:

ت. الأساليب والافتراضات

في هذا التمرين، تمت مقارنة كلفة تنفيذ مشاريع إعادة تأهيل المكبات المكشوفة بكلفة تمديد الوضع الراهن. يتم النظر في مقياسين لمشاريع إعادة التأهيل: (١) إعادة تأهيل المكبات ذات الأولوية فقط و (٢) إعادة تأهيل جميع المكبات العشوائية. يفترض التمرين أن كلفة إعادة التأهيل هي كلفة لمرة واحدة.

نظرًا لأنواع الكلفة المدرجة في احتساب كلفة التدهور البيئي من النفايات المنزلية الصلبة، كان من المفترض أن تُعزى هذه الكلفة إلى النفايات التي يتم التخلص منها في مكبات النفايات المكشوفة وفي المطامر (باستثناء النفايات المعاد تدويرها أو التي تم تحويلها إلى سماد) - يفصل تقرير الكلفة للتدهور البيئي السريع الكلفة بسبب سوء المعالجة (١٠٠ مليون دولار أمريكي) من كلفة سوء التخلص (١٠٠ مليون دولار أمريكي)؛ إلا أنه لا يفصل الكلفة المقدرة عن الرمي المكشوف وطرق الإدارة الأخرى. وبالتالي، من أجل تقدير الكلفة المنسوبة إلى المكبات المكشوفة، تم النظر في سيناريوهين:

١. سيناريو محافظ، حيث تعتبر الآثار البيئية للرمي المكشوف مكافئة لتأثيرات طمر النفايات (وهو أبعد ما يكون عن الواقع). وفقًا لذلك، تتناسب كلفة التدهور البيئي المنسوبة إلى مكبات النفايات مع حصتها من إجمالي النفايات التي يتم التخلص منها، أي ٥٢٪ (٤١٪ رمي مكشوف من إجمالي ٧٩٪ نفايات تم التخلص منها).

٢. سيناريو أكثر واقعية تعود فيه كلفة التدهور البيئي من سوء المعالجة (١٠٠ مليون دولار أمريكي) بالكامل إلى المكبات المكشوفة، ويتم تقسيم كلفة التدهور البيئي من سوء التخلص من النفايات وفقًا لحصة المكبات المكشوفة.

الوفورات المقدرة من إعادة تأهيل مكبات النفايات المنزلية الصلبة البلدية العشوائية

	الوفورات المقدرة من إعادة تأهيل مكبات النفايات المنزلية العشوائية ذات الأولوية (مليون دولار أمريكي)	الوفورات المقدرة من إعادة تأهيل جميع مكبات النفايات المنزلية العشوائية ذات الأولوية (مليون دولار أمريكي)
	مقياس (١)	مقياس (٢)
السيناريو المحافظ	٣٢٫٨٥	٤٣٫٥٩
السيناريو الواقعي	٦٤٫٥٩	٩١٫٦٩

٦,٨ مؤشرات الأداء

تهدف مؤشرات الأداء الرئيسية المعتمدة (KPIs) إلى أن تكون قابلة للقياس ومحددة لمسارات النفايات الفردية وذات صلة واضحة بتطور خطط الإدارة. إن لائحة مؤشرات الأداء الرئيسية المختارة (الجدول ٨-٧) ليست شاملة. كان معيار الاختيار الرئيسي هو إمكانية حساب قيمتها الحالية مع البيانات المتاحة حاليًا وفي ظل الحدود والقيود السائدة. **يتم توفير وصف واختيار الأساس المنطقي لمؤشرات الأداء الرئيسية أدناه في الملحق ٦.**

جدول ٨-٧. ملخص عن مؤشرات الأداء الرئيسية للنفايات الصلبة

قطاع النفايات الصلبة	مؤشر الأداء	القيمة الحالية (المصدر)	المعيار (المصدر)
النفايات المنزلية الصلبة	نسبة النفايات إلى المكبات العشوائية	٣٦٪ (القسم ١,٢ من هذا الفصل)	٠٪ (مسودة الإستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة)
	نسبة النفايات إلى المطامر الصحية	٤٤٪ (القسم ١,٢ من هذا الفصل)	٢٥٪ (شرط إغلاق جميع المكبات، مسودة الإستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة)
	النسبة المئوية من إجمالي النفايات المستردة [39]	٢٧٪ (الملحق ٦ من هذا الفصل)	٥٠-٥٥٪ (مسودة الإستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة)
نفايات المؤسسات الصحية	وحدة الإنتاج الشامل لنفايات المؤسسات الصحية المعدية	١,٤٢ كلغ/فرد/يوم (Maamari et al. 2015)	غير متوفر
النفايات الالكترونية	معدل الإنتاج السنوي للفرد	١١,١ كلغ/فرد/سنة (Balde et al., 2017)	متوسط إنتاج ١,٦ كلغ/سنة في عام ٢٠١٦ و٨,٦ كلغ/سنة ٢٠٢١ (Balde et al., 2017) جمع منفصل من ٤ كلغ/فرد/سنة واسترداد ٢ كلغ/سنة (مسودة الإستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة)
نفايات البناء والردم	معدل إنتاج الوحدة من نفايات البناء	٣٨-٧٦ كلغ/م² (Ghanimeh et al., 2016; Bakshan et al., 2015) – يتم التخلص منها في الغالب	٥٠٪ استرداد و <٣٠٪ تخلص (مسودة الإستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة)
	مع معدل إنتاج الوحدة من نفايات الردم	٥٠٪ استرداد	
النفايات البحرية	الحجم الإجمالي للنفايات البحرية المنتجة	من المتوقع أن يتم توفير قيم مؤشرات الأداء الرئيسية المقترحة من خلال الدراسة الجارية من قبل البنك الدولي ووزارة البيئة – من المتوقع أن يتم إصدارها في عام ٢٠٢١	غير متوفر
	من المتوقع أن يتم توفير قيم مؤشرات الأداء الرئيسية المقترحة من خلال الدراسة الجارية من قبل البنك الدولي ووزارة البيئة – من المتوقع أن يتم إصدارها في عام ٢٠٢١		غير متوفر
البنية التحتية للنفايات الخاصة	القدرة الإجمالية لمراكز معالجة نفايات البناء والردم	٠	غير متوفر
	معدل النفايات الإلكترونية التي يديرها مقدمو الخدمة المرخصون [41]	<٠,٣٪ (القسم ٤,٢ من هذا التقرير)	٤ كلغ/فرد/سنة (الإستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة) – حوالي ٣٦٪ [40]
	عدد مراكز التخزين والتخلص من النفايات الخطرة الوطنية [42]	٠	< ٣ مراكز تخزين (MoE, 2018)

[39] وتشمل هذه جميع المواد "المستردة" من النفايات، بما في ذلك النفايات المرسلة للتسبيخ. ملاحظة أنه عند المعالجة، تتحول بعض المواد المستردة إلى "بقايا" وينتهي بها الأمر في مواقع التخلص. يختلف هذا المؤشر عن كمية النفايات "التي انحرفت" عن التخلص منها - والتي تبلغ ٢٠٪.

[40] اعتماد معدل الإنتاج البالغ ١١,١ كلغ/سنة، الذي أبلغ عنه المرصد العالمي للنفايات الإلكترونية (Balde et al., 2017)

[41] حسب المرسوم ٢٠١٩/٥٦٠٥

[42] عدد مراكز التخزين والتخلص من المخلفات الخطرة (الوطنية) المتخصصة (بما في ذلك نفايات المؤسسات الصحية الخطرة)

المراجع

Abou Hamdan, W., Frisch, S. (2016). Conducting an Assessment to Update Existing Studies Related to Hazardous Wate Management in the Industrial Sector. Submitted to MoE under IDF Grant TF. 014421.

AlZaghrini, N., Jordan Srour, F., Srour, I. (2019). Using GIS and optimization to manage construction and demolition waste: The case of abandoned quarries in Lebanon. Waste Management, 95, 139-149.

Arcenciel (2014). Guide of the Healthcare Waste Management, Lebanon.

ARCADIS/EC: Arcadis, European Commission DG Environment (2013). Marine Litter Study to Support the Establishment of an Initial Quantitative Headline Reduction Target – SFRA0025

Bakshan, A., Srour, I., Chehab, G., El-Fadel, M. (2015). A field based methodology for estimating waste generation rates atvarious stages of construction projects. Resources, Conservation and Recycling, 100, 70-80.

Balde, C.P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R. and Stegmann, P. (2017). The Global E-Waste Monitor, United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Vienna.

CDR/Techswat/KREDO: Council for Development and Reconstruction (CDR), Techswat, and KREDO (2003). Plan directeur de valorisation ou de disposition des boues d'épuration

Dar/RSK/TEP: Dar Al-Handasah (Dar), RSK Environment Ltd (RSK) and Total Exploration and Production Liban Sal (TEP) (2020) Block 4 (Lebanon) Offshore Exploration Drilling Environmental and Social Management Plans.

ECODIT (2021a). Rapid Comparative Assessment of Available Options for Managing Broken Glass Beirut Explosion; a project funded by USAID and implemented by ECODIT-Liban.

ECODIT (2021b). Rapid Assessment Related to Asbestos Management at Beirut Construction & Demolition Waste (CDW) Storage Site; a project funded by USAID and implemented by ELARD.

EDESSA/WAC/SLR: EDESSA, Waste and Chemicals (WAC), SLR Consulting Limited (SLR) (2018). Final Report Action Plan and Inventory of PCB Equipment in the Power Sector, submitted to the Ministry of Environment.

ERS Basel (2017). Electronic Reporting System of the Basel Convention (Year: 2017), Lebanon

ERS Basel (2018). Electronic Reporting System of the Basel Convention (Year: 2018), Lebanon

EU/EEA/UNEP-MAP: European Union (EU), European Environment Agency (EEA), United Nations Environment Program/ Mediterranean Action Plan (UNEP-MAP) (2016). Implementation of the Shared Environmental Information System (SEIS) principles and practices in the ENP South region - SEIS Support Mechanism: Indicators and Assessment. Accessible on: https://eni-seis.eionet.europa.eu/south/areas-of-work/indicators-and-assessment

EU/LDK: European Union (EU) and LDK Consultants (2020). Beirut Explosion: Construction and Demolition (C&D) Waste Management Plan - An Overview

European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) (2019). Hazardous Waste Preliminary Inventory Study.

Ghanimeh S., Jawad, D., Semaan, P. (2016). Quantification of Construction and Demolition Waste: a Measure Toward Effective Modeling. The 3rd International Conference on Advances in Computational Tools for Engineering Applications, IEEE, Lebanon, July 13-15, 2016.

Groupement Europeen de l'Industrie et de la Regeneration (GEIR) (2015). Waste Lube Oil Management in Europe. Green Planet Association Annual Conferennce, Bucharest, May 28, 2015.

Hassanieh, D., Chehab, R., Srour, I., Kassem, H. (2016). Recycling Cementitious Constitutents of Construction Demolition Waste in Asphalt Mixes: The Case of Lebanon. International Journal of Sustainable Society, 8 (2).

Jawad, D., Ghanimeh S., Tohme M., Al Alam E., Houeiss J. (2016). Sustainable Engineering Education: The Case Study of Construction and Demolition Waste in a Fast Growing City. Eighth International Perspective on Water Resources and the Environment, EWRI, ASCE, Sri Lanka, January 4-6, 2016.

Kazour, M., Jemaa, S., Issa, C., Khalaf, G., Amara, R. (2019). Microplastics pollution along the Lebanese coast (Eastern Mediterranean Basin): Occurrence in surface water, sediments and biota samples

LEM/LEF: Lebanon Eco Movement (LEM) and Lebanese Environment Forum (LEF) (2019). Lebanese civil society combating for a plastic free Mediterranean Sea Bahr Bala Plastic

Maamari, O., Brandam, C., Lteif, R., Salameh, D. (2015). Health Care Waste generation rates and patterns: The case of Lebanon. Waste Management, 43, 550-554.

Mawla, D. (2016). National Action Plans for the Implementation of the LBS Protocol And Its Regional Plans in the Framework of SAP MED to Achieve Good Environmental Status for Pollution Related ECAP Ecological Objectives, Lebanon.

Ministry of Environment (MoE) (2018). Pre-feasibility Study Guidelines for PPP Projects. High Council for Privatization and PPP, Republic of Lebanon.

Ministry of Public Health (MoPH) (2019). Lebanon Health Resilience Project in Collaboration with The World Bank: Social and Environmental Safeguards Framework. Available on: www.moph.gov.lb.

MoE/World Bank. (2016.) Conducting an Assessment to Update Existing Studies Related to Hazardous Waste Management in the Industrial Sector.

MoE/EU/GFA: Ministry of Environment (MoE), European Union (EU), GFA Consulting Group (2016a). Support to Reforms – Environmental Governance (STREG): Economic Instruments to Create Incentives for Recycling in Lebanon

MoE/EU/GFA: Ministry of Environment (MoE), European Union (EU), GFA Consulting Group (2016b). Support to Reforms – Environmental Governance (STREG): Using Fiscal Instruments to Control Quarry Proliferation

MoE/EU/GFA: Ministry of Environment (MoE), European Union (EU), GFA Consulting Group (2017). Support to Reforms – Environmental Governance (STREG): Assessment of Solid Waste Management Practices in Lebanon in 2015

MoE/EU/UNDP: Ministry of Environment (MoE), European Union (EU), and United Nations Development Program (UNDP) (2014). Lebanon Environmental Assessment of the Syrian Conflict and Priority Interventions

MoE/EU/UNDP: Ministry of Environment (MoE), European Union (EU), and United Nations Development Program (UNDP) (2015). Lebanon Environmental Assessment of the Syrian Conflict and Priority Interventions Updated Fact Sheet

MoE/UNEP/GEF: Ministry of Environment (MoE), Global Environment Facility (GEF), United Nations Environment Program (UNEP) (2017a). National Assessment of POPs Impacts and Management - Pesticides, Industrial and Unintentionally Released. Lebanon

MoE/UNEP/GEF: Ministry of Environment (MoE), Global Environment Facility (GEF), United Nations Environment Program (UNEP) (2017b). National Implementation Plan on Persistent Organic Pollutants. Lebanon

MoE/UNDP/ELARD: Ministry of Environment (MoE), United Nations Development Program (UNDP), Earth Link and Advanced Resources Development s.a.l. (ELARD) (2017). Updated Master Plan for the Closure and Rehabilitation of Uncontrolled Dumpsites Throughout the Country of Lebanon

MoE/UNDP: Ministry of Environment (MOE), United Nations Development Program (UNDP) (2019) Rapid cost of environmental degradation report 2018, May 2019.

Ministry of Industry (MoI) (2018) Report on Survey of Slaughterhouses Conditions in Mount Lebanon.

Nader, M. (2012). Improved Understanding, Management and Monitoring in the Coastal Zone, Marine Resources and Coastal Zone Management Program, Institute of the Environment-University of Balamand.

Order of Engineers and Architects (OEA) (2020). Beirut Port Explosion of Aug 04 2020: Buildings Final Structural Assessment Report.

Romboli, A., Stella, C., Kerbage, M., Takchi, Y., Eikelenboom, M., Kostanian, A., Saleh, L. (2018). The Lebanon municipal solid waste crisis and pathways forward – Insights into long-term solutions for the municipal solid waste crisis. Arthur D Little.

Srour, I., Chehab, R., El-Fadel, M., Tamraz, S. (2013). Pilot-based assessment of the economics of recycling construction demolition waste. Waste Management and Research, 31, 1170 –1179.

Sweepnet (2014). Country report on the solid waste management in Lebanon, German Corporation for International Cooperation (GIZ)

UNEP/MAP: United Nations Environment Programme (UNEP), Mediterranean Action Plan (MAP) to address Pollution (2015). Marine Litter Assessment in the Mediterranean

UNEP/MOE/CNRS: United Nations Environment Programme (UNEP), Ministry of Environment (MOE), National Center for Scientific Research (CNRS) (2019). An Integrated Monitoring and Assessment Programme of the Mediterranean Sea and Coast (IMAP Lebanon). National Monitoring Program for Pollution and Marine Littering in Lebanon.

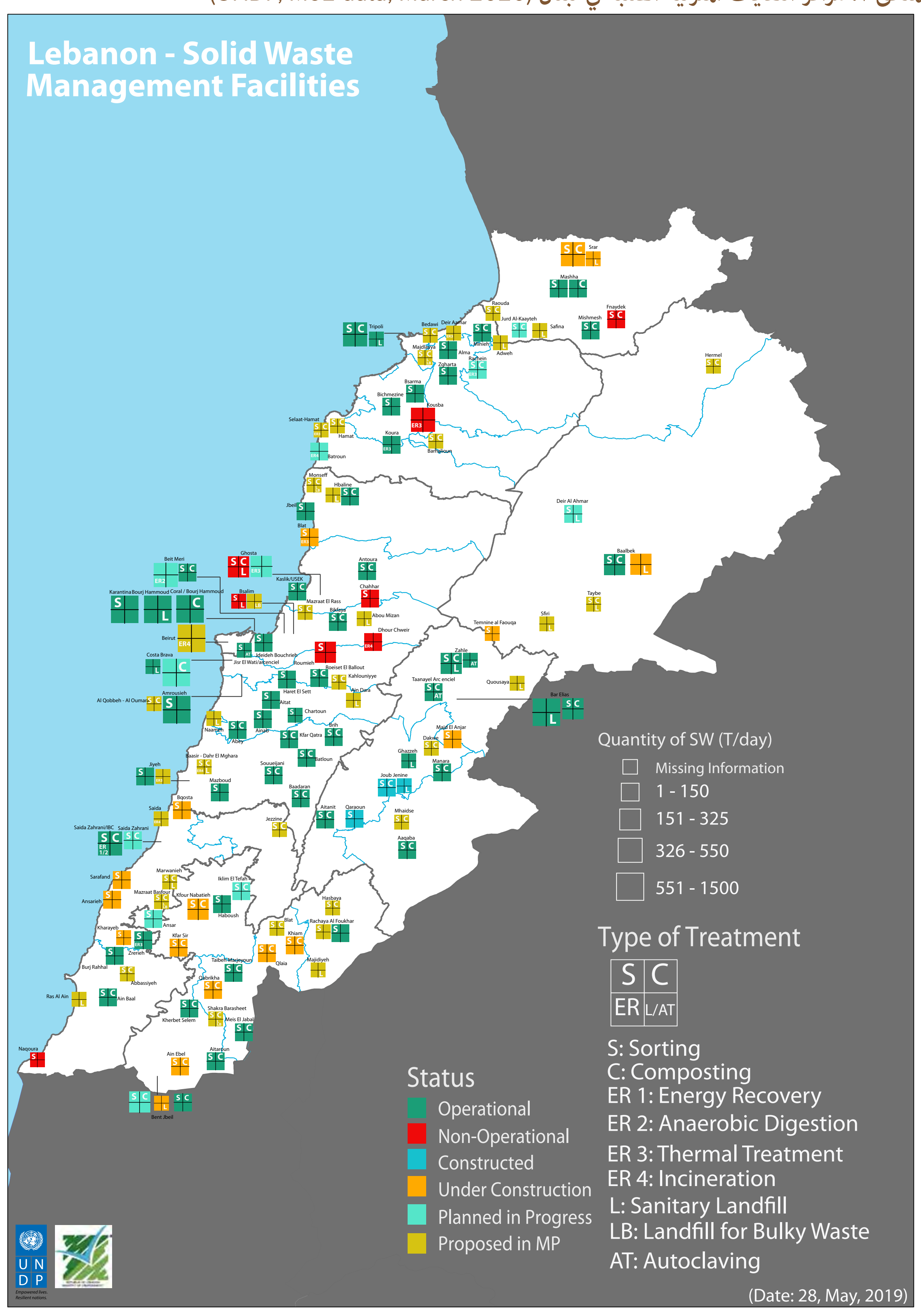
UNHabitat and Ministry of Beirut (2020): Beirut Municipality Rapid Building-level Damage Assessment.

United Nations Development Program (UNDP) (2020). Demolition Waste Assessment Outside the Port of Beirut.

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) (2019). Preliminary Baseline Assessment of E-Wastes in Lebanon.

WV/EDESSA: World Vision Lebanon, EDESSA (2019). Baseline Assessment for Establishing an Integrated Slaughterhouse Waste Management System in the City of Choueifat.

الملحق ١: مراكز النفايات المنزلية الصلبة في لبنان (UNDP, MoE data, March 2020)



الملحق ٢: القوانين، المراسيم والقرارات المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة مدرجة وفق الترتيب الزمني والفئة

التشريع	الرقم	التاريخ	العنوان/الأهداف
قانون	٨٠	١٠ تشرين الأول ٢٠١٨	قانون الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة
قانون	٢	٣ شباط ٢٠١٧	التصديق على اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق
قانون	٢٩	٢٤ تشرين الثاني ٢٠١٥	التصديق على تعديل اتفاقية بازل للتحكم في حركة النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود
قانون	٢٨٠	٣٠ نيسان ٢٠١٤	منح حوافز مالية للبلديات المحيطة بمكب عبيه عين درافيل وإعفائها من بعض الاستقطاعات والمستحقات المتوجبة عليها
قانون	٧٣٨	١٥ أيار ٢٠٠٦	بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ بهدف مكافحة الاحتباس الحراري
قانون	٧٢٨	١٥ أيار ٢٠٠٦	التصديق على اتفاقية روتردام (اتفاقية الموافقة المسبقة عن علم على مواد كيميائية ومبيدات آفات معينة خطرة متداولة في التجارة الدولية)
قانون	٤٣٢	٠٨ آب ٢٠٠٢	اتفاقية ستوكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة
قانون	٣٨٧	٢١ كانون الأول ١٩٩٤	اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود
قانون	٢٥٣	٢١ آذار ١٩٩٣	بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون
قانون	٦٤	١٢ آب ١٩٨٨	حماية البيئة من النفايات الخطرة والمواد الخطرة
قانون	١٢٦	٣٠ حزيران ١٩٧٧	اتفاقية برشلونة لحماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث
قانون	٤٤٤	٢٩ تموز ٢٠٠٢	حماية البيئة
مرسوم	٥٦٠٦	١١ أيلول ٢٠١٩	تحديد أصول إدارة النفايات الخطرة
مرسوم	٥٦٠٥	١١ أيلول ٢٠١٩	فرز النفايات المنزلية الصلبة من المصدر

التشريع	الرقم	التاريخ	العنوان/الأهداف
مرسوم	٨٤٧١	٢٨ آذار ٢٠١٢	الالتزام البيئي للمنشآت [٤٣]
مرسوم	٨٦٣٣	٢٨ آذار ٢٠١٢	تقييم الأثر البيئي
مرسوم	١٣٣٨٩	١٤ أيلول ٢٠٠٤	تحديد أنواع نفايات المؤسسات الصحية وطرق التخلص منها (تعديل المرسوم ٢٠٠٢/٨٠٠٦)
مرسوم	٨٧٣٥	٢٣ آب ١٩٧٤	المحافظة النظافة العامة
قرار مجلس الوزراء	٤٦/٢٠١٨	١١ كانون الثاني ٢٠١٨	ملخص سياسة الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة
قرار وزارة البيئة	١/٥٨	٢١ كانون الثاني ٢٠٢٠	تصنيف الوقود الصلب البديل الناتج عن مرفوضات النفايات غير الخطرة
قرار وزارة البيئة	١/٥٩	٢١ كانون الثاني ٢٠٢٠	تحديد إجراءات وأصول تطبيق الفصل الأول (منشآت تخزين النفايات الخطرة) من الباب الثالث من مرسوم تحديد أصول إدارة النفايات الخطرة (رقم ٥٦٠٦ تاريخ ١١ أيلول ٢٠١٩
قرار وزارة البيئة	١/٩٩٨	٢٤ كانون الأول ٢٠١٩	تحديد إجراءات وأصول تطبيق الفصل الأول (المولد وموجباته) من الباب الثاني من مرسوم تحديد أصول إدارة النفايات الخطرة (رقم ٥٦٠٦ تاريخ ١١ أيلول ٢٠١٩)
قرار وزارة البيئة	١/٩٩٩	٢٤ كانون الأول ٢٠١٩	تحديد إجراءات وأصول تطبيق الفصل الثاني (الناقل وموجباته) من الباب الثاني من مرسوم تحديد أصول إدارة النفايات الخطرة (رقم ٥٦٠٦ تاريخ ١١ أيلول ٢٠١٩)
قرار وزارة البيئة	١/١٠٨	٥ آذار ٢٠١٩	تعيين لجنة تنسيق شؤون قطاع النفايات الصلبة وتحديد طريقة عملها
قرار وزارة البيئة	١/١٢٩٥	٢٨ كانون الأول ٢٠١٧	الشروط البيئية لإنشاء وتشغيل منشآت تعقيم النفايات الخطرة والمعدية الناتجة عن المؤسسات الصحية وتحديد أصول منح الترخيص البيئي لتشغيل هذه المنشآت
قرار وزارة البيئة	١/١٢٩٤	٢٨ كانون الأول ٢٠١٧	الشروط البيئية لنقل النفايات الخطرة والمعدية الناتجة عن المؤسسات الصحية
قرار وزارة البيئة	١/٢٦٠	١٢ حزيران ٢٠١٥	آلية مراجعة تقارير الفحص البيئي المبدئي
قرار وزارة البيئة	١/٢٦١	١٢ حزيران ٢٠١٥	آلية مراجعة تقارير تحديد نطاق تقييم الأثر البيئي وتقارير تقييم الأثر البيئي

[٤٣] يجب على كل مؤسسة تقديم تقرير تدقيق بيئي يؤكد التزامها البيئي إلى وزارة البيئة. ستصدر وزارة البيئة، بعد الموافقة على التقرير، "شهادة الالتزام البيئي" التي يجب مراجعتها كل ٣ سنوات.

التشريع	الرقم	التاريخ	العنوان/الأهداف
قرار وزارة البيئة	١/٢٦٢	١٢ حزيران ٢٠١٥	آلية مراجعة تقارير الاعتراضات على موقف وزارة البيئة بشأن تقارير تقييم الأثر البيئي
قرار وزارة البيئة	١/٨	٣٠ كانون الثاني ٢٠٠١	تحديث/ يحل محل القرار ١/٥٢ - ١٩٩٦ من خلال تطوير المواصفات والمعايير المتعلقة بملوثات الهواء والنفايات السائلة.
قرار وزارة البيئة	١/٧١	١٩ أيار ١٩٩٧	ينظم استيراد النفايات ويعدل القرار رقم ١/٢٢ تاريخ ١٩٩٦/١٢/١٧
قرار وزارة البيئة	١/١٦١	٣١ تشرين الأول ١٩٩٧	يعدل القرار ١/٧١ - ١٩٩٧
قرار وزارة البيئة	١/٥٢	٢٩ تموز ١٩٩٦	حديد المواصفات والنسب الخاصة للحدّ من تلوث الهواء والمياه والتربة
تعميم وزارة البيئة	١/٧	١٦ تشرين الثاني ٢٠١٧	تعديل التعميم ١/٨ تاريخ ١٦ تشرين الثاني ٢٠١٥ المتعلق ببعض الارشادات بشأن الادارة المتكاملة للنفايات المنزلية الصلبة للبلديات واتحادات البلديات والقائمقامين والمحافظين
تعميم وزارة البيئة	١/١١	٢٤ آذار ٢٠١١	نموذج للتقرير الثلاثي الفصول الذي يجب تقديمه من قبل مراكز معالجة نفايات المؤسسات الصحية المرخصة إلى وزارة البيئة

الملحق ٣: لائحة بالقوانين والمراسيم والقرارات والدراسات الفردية المطلوبة لإكمال الإطار التنظيمي للنفايات الصلبة

المراسيم والقرارات المطلوبة لتطبيق القرار ٨٠

رقم المرجع	المراسيم المحددة في قانون الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة
DCL1	تعيين أعضاء الهيئة الوطنية لإدارة النفايات الصلبة (المادة ١٣ من قانون ٢٠١٨/٨٠)
DCL2	القوانين الداخلية للهيئة الوطنية لإدارة النفايات الصلبة (المادة ١٣ من قانون ٢٠١٨/٨٠)
DCL3	الحوافز غير المالية لإدارة النفايات الصلبة (المادة ٢٩ من القانون ٢٠١٨/٨٠)
رقم المرجع	**القرارات المحددة في قانون الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة**
DEL1	الاستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة (المادة ١٠ من القانون ٢٠١٨/٨٠)
DEL2	بند البرامج المحلية المطلوب اعدادها من قبل السلطات المحلية (المادة ١١ من قانون ٢٠١٨/٨٠)
DEL3	بنود تقارير المراقبة الذاتية (المادة ١٥ من القانون ٢٠١٨/٨٠)
DEL4	آلية التفتيش الميداني وتقاريره (المادة ١٧ من قانون ٢٠١٨/٨٠).
DEL5	بنود لنظام البيانات وقواعد البيانات لإدارة النفايات الصلبة (المادة ١٨ من قانون ٢٠١٨/٨٠)
DEL6	معايير وشروط الجمع والنقل (المادة ٢٠ من قانون ٢٠١٨/٨٠)
DEL7	معايير وشروط الفرز عند المصدر والفرز الميكانيكي (المادة ٢١ من قانون ٢٠١٨/٨٠)
DEL8	معايير وشروط إعادة الاستخدام وإعادة التدوير (المادة ٢٢-أ من القانون ٢٠١٨/٨٠)
DEL9	معايير وشروط التسميد والتفكك البيولوجي وإنتاج RDF من المواد العضوية (المادة ٢٢-ب من القانون ٢٠١٨/٨٠)
DEL10	معايير وشروط إنتاج الوقود الصلب البديل الناتج عن مرفوضات النفايات غير الخطرة والتفكك الحراري وإدارة الرماد (المادة ٢٢-ج من القانون ٢٠١٨/٨٠)
DEL11	معايير وشروط تحضير النفايات قبل التخلص النهائي منها (المادة ٢٣ من قانون ٢٠١٨/٨٠)
DEL12	معايير وشروط التخلص النهائي (المادة ٢٤ من قانون ٢٠١٨/٨٠)
DEL13	المواصفات الفنية لكل نوع من أنواع المطامر الصحية (المادة ٢٤ من قانون ٢٠١٨/٨٠)
DEL14	معايير وشروط التخلص النهائي من النفايات الخاملة (المادة ٢٤ من قانون ٢٠١٨/٨٠)
DEL15	معايير وشروط إدارة النفايات الخطرة للمشغلين (المادة ٢٧ من قانون ٢٠١٨/٨٠)

قوانين، مراسيم وقرارات إضافية مطلوبة

رقم المرجع	القوانين المقترحة لإدارة النفايات الصلبة
L1	إنشاء آلية لتمويل إدارة النفايات الصلبة واسترداد الكلفة
L2	ديون ISWM (خاصة لمحافظتي بيروت وجبل لبنان)
L3	الحوافز والجزاءات المالية
	المراسيم الإضافية المطلوبة و/أو قرارات مجلس الوزراء المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة
ADC1	تحديد مناطق الخدمة للتجميع والمعالجة
ADC2	خطة لتحديد مواقع المراكز التي من شأنها أن تخدم قطاع النفايات الصلبة
ADC3	الخطة الوطنية للوقاية من النفايات الصلبة وتقليلها وإعادة استخدامها وتحسينها في لبنان
ADC4	الخطة الوطنية لتقليل المنتجات البلاستيكية
ADC5	الخطة الوطنية للوقاية من النفايات البحرية
ADC6	الخطة الوطنية للتوعية وبناء القدرات (صناع القرار، الإعلام، البلديات، المدارس والجامعات ... الخ).
ADC7	خطة الطوارئ في حالة وقوع حوادث كارثية استثنائية
	قرارات وزارة البيئة الإضافية اللازمة لإدارة النفايات الصلبة
ADE1	المبادئ التوجيهية المتعلقة بتقييم الأثر البيئي لمراكز تحويل النفايات إلى طاقة
ADE2	معايير وشروط إغلاق وإعادة تأهيل المكبات (بما في ذلك وسائل تحويل المكبات المعقولة إلى مدافن صحية)
ADE3	مبادئ توجيهية للتدابير التخفيفية المتعلقة بتحويل النفايات إلى طاقة والمطامر (الانبعاثات، والروائح، العصارة، والرماد، وما إلى ذلك)
ADE4	معايير وشروط الصحة والسلامة والبيئة لمراكز النفايات الصلبة
ADE5	تعديل/تحديث القرار ١/٨ الصادر في عام ٢٠٠١ والقيم الحدية لانبعاثات الروائح
ADE6	أنظمة موحدة لمراقبة إدارة النفايات الصلبة واستخدام المقالع المهجورة للتخلص النهائي
ADE7	إعادة استخدام بعض المواد المفروزة ونفايات البناء والردم
ADE8	أدوات لتقييم وتصنيف التقنيات الجديدة لإدارة النفايات الصلبة
ADE9	تصنيف الشركات المؤهلة لإعداد الدراسات البيئية

رقم المرجع	القوانين المقترحة لإدارة النفايات الصلبة
ADE10	تصنيف الشركات الاستشارية المتخصصة في الإشراف على مراكز النفايات الصلبة
ADE11	تصنيف مشغلي النفايات
ADE12	وضع إطار ومعايير تصنيف المختبرات البيئية
	الدراسات الإضافية المطلوبة لإدارة النفايات الصلبة
ASR1	خط الأساس لبيانات النفايات الصلبة
ASR2	دراسة تقييمية لمراكز النفايات الصلبة القائمة، ووضع خطة لرفع مستوى هذه المراكز أو الاستفادة منها لتحقيق أهداف الاستراتيجية الوطنية للنفايات الصلبة
ASR3	دراسة البنية التحتية الحالية لجمع ونقل النفايات الصلبة ووضع خطة لتحديث البنية التحتية الحالية من أجل تحسين نظام الجمع والنقل
ASR4	تطوير وثائق المناقصة لمناقصات الحكومة المركزية التي تغطي مراحل مختلفة من المعالجة
ASR5	تحديد الموارد المالية لإدارة النفايات الصلبة
ASR6	الدراسات المتعلقة بتأثيرات واستدامة إدارة النفايات الصلبة، بما في ذلك دراسات الجدوى، والدراسات الاجتماعية والاقتصادية، وكلفة التدهور البيئي، من بين أمور أخرى. تهدف هذه الدراسات إلى تقديم إرشادات ملموسة للتشريعات الجديدة.

الملحق ٤: عدد المطامر الإضافية الواجب إنشاؤها[٤٤]

محافظة	المنطقة (~ كلم٢)	كمية النفايات المنزلية المنتجة (~طن/يوم)[٤٥]	عدد المطامر الصحية المتوفرة		عدد المطامر الصحية الإضافية المطلوب تأمينها	
			العاملة	يبدأ العمل بها قبل نهاية عام ٢٠٢٠	فوراً	ضمن مهلة سنة
عكار	٧٨٨	٤٣٠	–	١ (سرار)	–	–
لبنان الشمالي	١،٢٣٦	١،٠٥٠	١ (طرابلس)	–	١	١
كسروان – جبيل	٧٦٦	٥٣٠	–	٢ (غوسطا وحبالين)	–	–
جبل لبنان	١،٢٠٨	٢،٥٦٠	٢ (الجديدة والغدير)	–	٢	٢[٤٦]
لبنان الجنوبي	٩٣٤	٥٥٠	–	–	٢	–
النبطية	١،٠٥٨	٥١٥	–	–	٢	–
البقاع	١،٤٣٣	٧٤٠	٣ (زحلة، بر الياس، جب جنين)	–	–	١
بعلبك – الهرمل	٣،٠٠٩	٣٥٠	–	٢ (بعلبك ودير الأحمر)	–	–
بيروت	٢٠	٦١٥	توزع بالتساوي على المطامر الصحية في محافظة جبل لبنان			
المجموع		٧،٣٤٠	٦	٥	٧	٤

[٤٤] المصدر: تقرير اللجنة الفنية المشكلة بموجب قرار رئاسة مجلس الوزراء رقم ٢٠٢٠/٩٦ تاريخ ٢٠٢٠/٦/٥ لمساندة اللجنة الوزارية المولجة دراسة موضوع معالجة النفايات الصلبة (١٠ تموز ٢٠٢٠).

[٤٥] تتضمن تلك الناتجة عن اللاجئين والنازحين.

[٤٦] في حال لم يكن المطمران المؤمنان فوراً بحسب القدرة الاستيعابية المناسبة.

الملحق ٥: السعة الإضافية للقدرة المطلوبة للفرز والمعالجة[٤٧]

المحافظة	المساحة (كلم٢)	كمية النفايات المنزلية المنتجة (~ طن/يوم)[٥٠]	عدد معامل الفرز والمعالجة المتوفرة (والقدرة الإستيعابية لها (~ طن/يوم))[٤٩]				القدرة الإستيعابية الاضافية اللازمة (طن/يوم) للفرز والمعالجة والتي تختلف بحسب نسبة الطمر الصحي[٤٨] المنوي تحقيقها			
			فرز	تسبيخ	إنتاج وقود بديل	استرداد طاقة	فرز[٥٣]	تسبيخ[٥١]	إنتاج وقود بديل	استرداد طاقة[٥٠]
عكار	٧٨٨	٤٣٠	١ (٣٠٠)	١ (١٥٠)	١ (٦٠)[٥٣]	–	١٥٠	٧٥	–	مجموع القدرة الإستيعابية المطلوبة ~ ١٠٠٠ طن/يوم؛ تحديد الحاجة إلى معامل إضافية وعددها يعتمد على الوقود البديل المنتج (الكمية، النوعية، التصريف)
لبنان الشمالي	١،٢٣٦	١،٠٥٠	٢ (٥٨٠)	٢ (٢٩٠)	–	–	٦٠٠	٣٠٠	٢٠٠	
كسروان – جبيل	٧٦٦	٥٣٠	٣ (٦٥٠)[٥٤]	٢ (١٥٠)	١ (٣٠)	١ (١٥٠) ٥٥	–	–	–	
جبل لبنان	١،٢٠٨	٢،٥٦٠	١ (٢٤٠٠)	٢ (١،٥٠٠)	–	–	–	–	٣٠٠	
لبنان الجنوبي	٩٣٤	٥٥٠	٢ (٦٥٠)	٢ (١٣٠)	–	١ (٣٠٠)	–	–	١٠٠	
النبطية	١،٠٥٨	٥١٥	١ (٢٥٠)	١ (١٢٥)	–	–	٣٠٠	١٥٠	٦٠	
البقاع	١،٤٣٣	٧٤٠	٣ (٦٠٠)	٣ (٣٠٠)	١ (٦٠) ٥٤	١ (٢٠٠)	٢٥٠	١٢٥	–	
بعلبك – الهرمل	٣،٠٠٩	٣٥٠	٢ (٣٢٠)	٢ (١٦٠)	١ (٥٠) ٥٤	–	–	–	–	
بيروت	٢٠	٦١٥	١ (١٨٠٠)	–	–	–	–	–	٤٠٠	
المجموع		٧،٣٤٠	١٦ (٧،٥٥٠)	١٥ (٢،٨٠٥)	٤ (٢٠٠)	٣ (٦٥٠)	١،٣٠٠	٦٥٠	١٠٦٠	١٠٠٠

[٤٧] المصدر: تقرير اللجنة الفنية المشكلة بموجب قرار رئاسة مجلس الوزراء رقم ٢٠٢٠/٩٦ تاريخ ٢٠٢٠/٦/٥ لمساندة اللجنة الوزارية المولجة دراسة موضوع معالجة النفايات الصلبة (١٠ تموز ٢٠٢٠).

[٤٨] نسبة إلى الكميّة الواردة إلى المعامل وعلى افتراض أن نوعية الفرز(فرز من المصدر وفرز ثانوي) جيّدة.

[٤٩] التي تزيد عن ٥٠ طن/ اليوم؛ علماً أنّه يوجد حوالي ٦٠ معملاً إضافياً بقدرات استيعابية تقلّ عن ~ ٣٠ طن/اليوم للمعمل الواحد (وبمعدّل ~ ١٥ طن/اليوم للمعمل الواحد)، يمكن النظر إليها كعامل تصحيحي لأي تقدير خاطىء – علماً أن حوالي ٤٠ ٪ منها لا يعمل .

[٥٠] تتضمن تلك الناتجة عن اللاجئين والنازحين.

[٥١] إنّ عمليّة الفرز والتسبيخ و/أو استرداد الطاقة تحقّق نسب طمر صحي متفاوتة أقصاها حوالي ٤٠ ٪ وفق التقنية المستخدمة؛ أمّا التقنيات المقبولة فهي التي اثبتت فعاليتها عالمياً (الهضم اللاهوائي، استخدام الوقود البديل في المصانع، التفكك الحراري وتقنيات المعالجة الحرارية الأخرى، الخ.) على أن تخضع المشاريع المتّصلة بها إلى دراسة تقييم أثر بيئي وفق الأصول.

[٥٢] إنّ عمليّة الفرز والتسبيخ تحقّق نسبة طمر صحّي لا تقلّ عن حوالي ٥٥٪.

[٥٣] إنّ عمليّة الفرز وحدها تحقّق نسبة طمر صحّي لا تقل عن حوالي٩٠٪.

[٥٤] المعدّات اللازمة لانتاج الوقود البديل غير مكتملة.

[٥٥] يشمل معمل فرز واسترداد طاقة قائم ولا يعمل.

الملحق ٦: منطق إختيار مؤشرات الأداء الرئيسية

النفايات المنزلية الصلبة

على الرغم من الجهود المختلفة، لتحويل النفايات من المطامر، إلا أن التخلص النهائي لا يزال يمثل تحديًا كبيرًا لقطاع إدارة النفايات في لبنان. وفقًا لذلك، تم العثور على مؤشري H2020/NAP [٥٦] فرعيين حول "التحكم البيئي" ذات الصلة: 1.B.2 (٪ من النفايات إلى مكبات النفايات العشوائية)؛ 1.C.2 (٪ من النفايات البلاستيكية المنتجة والتي يتم إعادة تدويرها). ومع ذلك، لا يمكن استخدام المؤشر الفرعي 1.C.2 كما هوK بسبب نقص البيانات الوطنية حول نسبة البلاستيك المستردة والمعاد تدويره؛ بدلاً من ذلك، تقترح "النسبة المئوية لإجمالي النفايات المستردة" (بما في ذلك النفايات المسبّخة) كمؤشر أداء رئيسي ثان. يوصى باستخدام مؤشر أداء رئيسي ثالث بشأن "النسبة المئوية من النفايات إلى المطامر الصحية". تم اعتماد قيم ٢٠٢٠ الحالية لمؤشرات الأداء الرئيسية التالية من تحليل تدفق المواد الوارد في هذا الفصل.

مؤشر الأداء الرئيسي النفايات المنزلية الصلبة - ٪ الرمي، تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠ = ٣٦٪

المعيار: ٠٪ (الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة)

مؤشر الأداء الرئيسي النفايات المنزلية الصلبة - ٪ الطمر، تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠ = ٤٤٪

المعيار: ٢٠٪ (على اعتبار إقفال جميع المكبات، الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة)

مؤشر الأداء الرئيسي النفايات المنزلية الصلبة - ٪ الاسترداد، تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠ = ٢٧٪ (٣٪ مفروزة من المصدر، ١٥٪ يتم تسميدها، ٤٪ يتم هضمها لاهوائياً، و٥٪ مواد إعادة تدوير مستردة من تحليل تدفق المواد – راجع القسم ٢,١)

المعيار: ٥٠-٥٥ (الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة)

نفايات المؤسسات الصحية

مؤشر الأداء الرئيسي المعتمد هو **وحدة إنتاج الكتلة من نفايات المؤسسات الصحية المعدية**، كما هو مقترح في دليل إدارة نفايات المؤسسات الصحية (Arc-En-Ciel, 2014). يشير الانخفاض في قيمة مؤشر الأداء الرئيسي هذا إلى تصنيف أكثر كفاءة (Arc-En-Ciel, 2014)، والذي يمكن أن يعود إلى وعي أفضل والتزام أعلى لكل من الموظفين وإدارة المؤسسة. كما أن إنتاج النفايات لكل سرير هو مؤشر شائع. تستخدم الدلائل الإرشادية والمعايير الخاصة بمنظمة الصحة العالمية ما معدله ٢ كلغ من نفايات المؤسسات الصحية/سرير في المستشفيات في دول شرق المتوسط. بالإضافة إلى ذلك، يوصى بمؤشرات الأداء الرئيسية التي تعبر عن معدلات توليد المكونات الفردية لنفايات المؤسسات الصحية لتقارير حال البيئة المستقبلية؛ ومع ذلك، لم يتم تضمينهم في هذا الفصل بسبب النقص الحالي في الأرقام الوطنية.

مؤشر الأداء الرئيسي ا - نفايات المؤسسات الصحية، تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠ = ١,٤٢ كلغ/الفرد/يوم (Maamari et al., 2015)

النفايات الالكترونية والكهربائية

مؤشر الأداء الرئيسي المعتمد للنفايات الإلكترونية هو **معدل الإنتاج السنوي للفرد**، وهو يعكس الأثر الإجمالي للجهود التي يبذلها جميع أصحاب المصلحة (المستهلكون، المستوردون، السلطات، إلخ) للحد من إنتاج النفايات الإلكترونية. ومع ذلك، فإن الدافع الرئيسي لتقليل مؤشر الأداء الرئيسي هذا هو تشريع الجمارك الجديد الذي يحد من استيراد المعدات الكهربائية والإلكترونية التي اقتربت من نهاية عمرها الافتراضي. تم اعتماد القيمة الحالية (لتقرير واقع البيئة ٢٠٢٠) من المرصد الدولي للنفايات الالكترونية لعام ٢٠١٦ (Balde et al., 2017).

مؤشر الأداء الرئيسي النفايات الالكترونية، تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠ = ١١,١ كلغ/فرد/يوم (Balde et al., 2017)

المعايير: متوسط عالمي يبلغ ٦,١ كلغ/فرد/سنة عام ٢٠١٦ و٦,٨ كلغ/فرد/سنة عام ٢٠٢١(Balde et al., 2017)

نفايات البناء والردم

تم اقتراح اثنين من مؤشرات الأداء الرئيسية من أجل تقييم نفايات البناء ونفايات الردم بشكل منفصل باستخدام معدلات إنتاج الوحدات. نظرًا لعدم وجود أرقام وطنية، يتم التعبير عن معدل الإنتاج على أنه نطاق يغطي جميع القيم المذكورة في الأدبيات

[٥٦] H2020/NAP **مؤشرات إدارة النفايات** (EU/EEA/UNEP-MAP, 2016): https://eni-seis.eionet.europa.eu/south/areas-of-work/indicators-and-assessment)

- غالبًا ما يتناول مواقع وأنواع هيكليات محددة.

مؤشر الأداء الرئيسي تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠ = ٣٨-٧٦ كلغ/م٢ (Ghanimeh et al., 2016; Bakshan et al., 2015)

مؤشر الأداء الرئيسي تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠ = ١،٤٠٠-١،٧٣٠ كلغ/م٢ (AlZaghrini et al., 2019; Jawad et al., 2016; Srour et al. 201)

النفايات البحرية

تعتمد معظم الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي مراقبة الشواطئ كأداة أساسية لتقييم كمية النفايات التي تدخل البيئة البحرية. على سبيل المثال، يعد عدد ونسب عناصر حطام الشواطئ أحد المؤشرات الأكثر استخدامًا والتي تكون البيانات متاحة بشكل عام (UNEP/MAP, 2015). تم اقتراح مؤشرات مماثلة للبنان، من خلال خطة العمل الوطنية لتنفيذ بروتوكول LBS (Mawla, 2016)، والتي تتكون من رصد اتجاهات كمية وتكوين ومصدر النفايات المهدرة على الشاطئ. ومع ذلك، لا تزال هذه البيانات غير متوفرة في لبنان، على الرغم من المحاولات المتكررة من قبل المنظمات غير الحكومية المحلية لتنظيف وجمع بيانات النفايات على الشاطئ.

بدلاً من ذلك، تعكس مؤشرات الأداء الرئيسية المقترحة في هذا الفصل تقييمًا مباشرًا أكثر "لحجم النفايات البحرية المنتجة" و"النسبة المئوية من البلاستيك في القمامة البحرية المتولدة". كلا مؤشرات الأداء الرئيسية مستقلة عن الظروف الخارجية مثل كفاءة حملة المراقبة/التنظيف. من المتوقع أن يتم توفير قيم مؤشرات الأداء الرئيسية المقترحة من خلال الدراسة الجارية من قبل البنك الدولي ووزارة البيئة (تاريخ الإصدار المتوقع هو ٢٠٢١).

مؤشر الأداء الرئيسي حجم النفايات البحرية، تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠ = الحجم الإجمالي للنفايات البحرية المنتجة

مؤشر الأداء الرئيسي نسبة النفايات البلاستيكية في النفايات البحرية، تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠ = نسبة البلاستيك في النفايات البحرية المنتجة

مؤشرات البنية التحتية للنفايات الخاصة

بالإضافة إلى ما سبق، تم اقتراح مؤشرات البنية التحتية التالية لمجاري النفايات الخاصة:

١) السعة الإجمالية لمراكز معالجة نفايات البناء والردم

مؤشر الأداء الرئيسي البنية التحتية لنفايات البناء والردم، تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠ = ٠

(٢) معدل النفايات الإلكترونية التي تم جمعها/إدارتها من قبل مقدمي الخدمة المرخصين، بموجب المرسوم رقم ٢٠١٩/٥٦٠٥

مؤشر الأداء الرئيسي البنية التحتية للنفايات الالكترونية، تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠ = <٠،٣٪

(٣) عدد مراكز التخزين ومراكز التخلص المتخصصة بالنفايات الخطرة (بما في ذلك نفايات المؤسسات الصحية الخطرة)

مؤشر الأداء الرئيسي البنية التحتية للنفايات الخطرة، تقرير واقع البيئة ٢٠٢٠ = ٠



٩

تغير المناخ والطاقة

إعداد الفصل

د. رينالدا السمرا، أستاذة مشاركة، طاقة وتغير المناخ، جامعة رفيق الحريري
سَنِيَّة النقيب، خبيرة بيئية في شركة إيكوسنترا ش.م.م.

مراجعة الفصل

ليا قاعي، مديرة مشروع، مشاريع تغير المناخ، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، وزارة البيئة
فاهاكن كباكيان، مستشار تغير المناخ ومدير الملف، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، وزارة البيئة
حسان حراجلي، مستشار برنامج الطاقة والبيئة، مدير مشروع، كفاءة الطاقة المجتمعية والطاقة المتجددة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
د. منال مسلّم، مستشارة بيئية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة

تضمنت الاستشارات المؤسسات/ الأشخاص التالين

كارلا نسّاب، ضابطة مشروع، كفاءة الطاقة المجتمعية والطاقة المتجددة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
جورج أبي سليمان، مهندس معماري وتنظيم مدني، ونقطة اتصال البيئة لانفجار مرفأ بيروت، موئل الأمم المتحدة
غادة رحال، منسّقة مشروع، المركز اللبناني لحفظ الطاقة
كارن صوايا، مهندسة معمارية، موئل الأمم المتحدة
كريم عسيران، خبير استشارات في الطاقة، وزارة الطاقة والمياه
مارك أيوب، باحث في الطاقة ومنسّق برنامج، الجامعة الأمريكية في بيروت، مؤسسة عصام فارس للسياسة العامة والعلاقات الدولية
د. ماريو الصياح، المركز الوطني للبحوث العلمية، مركز الاستشعار عن بعد
نهال الحمصي، ضابطة الصحة البيئية، منظمة الصحة العالمية
سمر مالك، رئيس مصلحة تكنولوجيا البيئة بالتكليف، وزارة البيئة، نقطة اتصال اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ

قائمة المحتويات

لائحة الصور

لائحة الجداول

لائحة المربعات

٩. تغير المناخ

يحصل تغير المناخ (IPCC, 2013) حيث أن العديد من المتغيرات المناخية، بما فيها درجات الحرارة العالمية والمحلية ومستوى سطح البحر، قد كسرت بشكل متكرر الأرقام القياسية طويلة الأجل في السنوات الأخيرة. أدى تغير المناخ إلى زيادة كبيرة في حدوث عوامل الطقس والمناخ المتطرفة، بما في ذلك موجات الحرارة والأمطار الغزيرة والفيضانات والجفاف، في لبنان وجميع أنحاء العالم (World Bank, 2018a). تغير المناخ هو التحدي البيئي والاقتصادي والاجتماعي الرئيسي على الصعيدين العالمي والمحلي. من ناحية أخرى، تساهم معظم الأنشطة الاقتصادية، سيما تلك التي تتطلب حرق الوقود الحجري، في تغير المناخ عن طريق انبعاث غازات الاحتباس الحراري أو التأثير على مصارف الكربون (على سبيل المثال من خلال تغيير استخدام الأراضي)؛ من ناحية أخرى، فإن جميع النظم الإيكولوجية والعديد من الأنشطة الاقتصادية وصحة الإنسان ورفاهيته حساسة لتغير المناخ.

يقدم هذا الفصل لمحة عامة عن أسباب تغير المناخ والتغيرات السابقة والمتوقعة في نظام المناخ في لبنان والآثار المختارة على البيئة والاقتصاد والناس في لبنان. كما يتناول هذا الفصل أيضًا مجالي السياسات الأساسيين للحد من الآثار الضارة لتغير المناخ: التخفيف والتكيف، كذلك يتم تناول الطاقة في هذا الفصل، لأنها المصدر الرئيسي لانبعاثات الغازات الدفيئة، حيث تُعرض أيضًا أزمة الطاقة، التي تمثل تحديًا مستمرًا للحكومة والشعب اللبنانيين[١].

١,٩ القوى المحرّكة

تتشابك محرّكات انبعاثات الغازات الدفيئة وقطاع الطاقة بشكل وثيق لأن إمدادات الطاقة هي أكبر مساهم، وهي مسؤولة عن ما يقرب من ٣٥ ٪ من الانبعاثات العالمية البشرية المنشأ في عام ٢٠١٠ (IPCC, 2013). القوى المرشحة لاستهلاك الغازات الدفيئة والطاقة في لبنان هي: السكان، والنمو الاقتصادي، والتكنولوجيا، والقطاع الصناعي، والزراعة واستخدام الأراضي، والنفايات ومياه الصرف الصحي، وقطاعي النقل والبناء.

١,١,٩ تعداد السكان

يفترض العديد من المحللين بشكل غير نقدي أن التغيرات في حجم السكان تنتج تغيرات متناسبة في الضغط على البيئة من خلال تقسيم حجم السكان إلى مقاييس مجمعة للضغط (مثل انبعاثات الغازات الدفيئة) لإحداث ضغط للفرد (مثل انبعاثات الغازات الدفيئة للفرد) (Rosa & Dietz, 2012). إلا أنه يمكن أن تكون هناك اقتصادات أو اقتصاديات كبيرة مرتبطة بعدد أكبر من السكان؛ فعلى سبيل المثال، قد يسمح عدد أكبر من السكان باستخدام أكثر فعالية لأنظمة النقل الجماعي، ما يقلل من تأثير الفرد على المستويات الأعلى من السكان. من ناحية أخرى، قد ينتج عدد أكبر من السكان مشاكل "احتكاكية" مثل الازدحام المروري، ما يؤدي إلى زيادة التأثيرات، مثل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، كما هو الحال في لبنان.

قُدّر عدد سكان لبنان في عام ٢٠١٨ بنحو ٤,٨٤٢ مليون نسمة، باستثناء الأشخاص الذين يعيشون في وحدات غير سكنية ومخيمات اللاجئين والمستوطنات العشوائية. حوالي ٨٠٪ من السكان لبنانيون و٢٠٪ مواطنون من دول أخرى (EU/CAS/ILO, 2019). على الرغم من أن حجم السكان قد لا يكون المحرك الديموغرافي الوحيد لانبعاثات الغازات الدفيئة، فقد تم التحقيق في عدد قليل من المكونات المصنفة للحجم مثل:

- **عدد الأسر:** أهمية المنازل بالنسبة لانبعاثات الغازات الدفيئة في لبنان، حيث يتم استخدام نسبة كبيرة من استهلاك الطاقة المنزلية لتدفئة وتبريد وإضاءة المساكن وتشغيل الأجهزة فيها، وقد تكون هذه الاستخدامات غير حساسة بالنسبة لعدد السكان. من المحتمل أن يكون النقل حساسًا جدًا لعدد الأسر عندما يكون نموها في الضواحي السكنية حيث تسود المناظر الطبيعية في الضواحي منخفضة الكثافة. ينتج عن هذا المزيد من سيارات الركاب والمزيد من التنقل إضافة إلى استهلاك الوقود الحجري. يقدر العدد الإجمالي للأسر في لبنان بحوالي ١,٢٦٦ مليون، وقد كان متوسط حجم الأسرة ٤ أشخاص، بحيث أن ١٠٪ فقط من الأسر تتكون من شخص واحد (EU/CAS/ILO, 2019).
- **الهيكل العمري:** الهيكل العمري للسكان يتغير مع تغير معدلات النمو السكاني. لقد تم اقتراح أن الهيكل العمري، ولا سيما نسبة السكان في الأعمار التي تعتبر عمومًا نشطة اقتصاديًا (عادة ١٥-٦٥)، قد تساهم بشكل غير عادي في استهلاك الطاقة وبالتالي انبعاثات الغازات الدفيئة (راجع الفصل ١ – المقدمة والمنهجية الهرم العمري في لبنان).
- **معدل النمو:** على الرغم من أن حجم السكان البشري غالبًا ما يتم التذرع به كمحرك لجميع الضغوط على البيئة تقريبًا، إلا أن النمو السكاني السريع قد يجعل من الصعب توفير بنية تحتية حميدة بيئيًا ويجهد المؤسسات

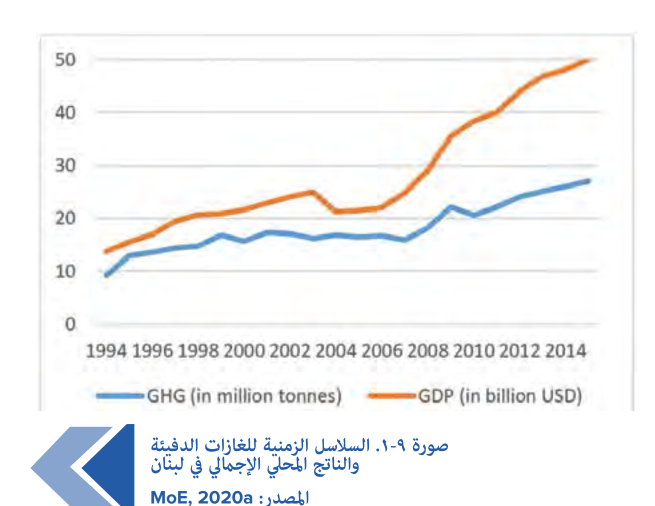
---

[١] إخلاء المسؤولية: لم تخضع جميع السياسات والاستراتيجيات والخطط والمشاريع المذكورة في هذا الفصل لعملية التقييم البيئي بما يتماشى مع المرسومين ٨٢١٣ و٢٠١٢/٨٦٣٣ وحصلت على موقف من وزارة البيئة بشأنها. ومع ذلك، فقد تم تضمينها لأنها ضرورية لفهم شامل للتقدم المحقق في القطاع حتى الآن.

المطلوبة لإدارتها. لا يعتبر النمو السكاني في لبنان قوة محرّكة رئيسية، إلا أن تدفق أعداد كبيرة من النازحين السوريين خلال العقد الماضي كان مساهماً رئيسياً في معدل النمو.

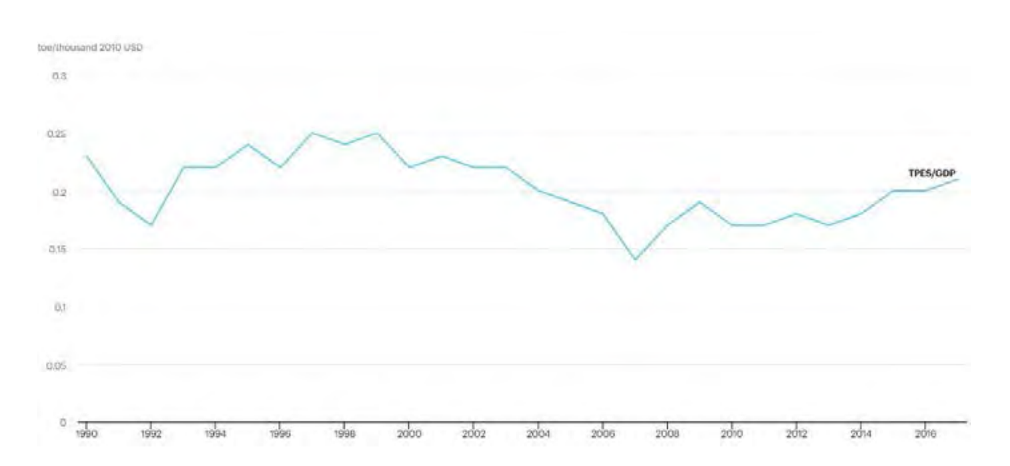
٢,١,٩ النمو الاقتصادي

لطالما كان بديهياً أن النمو الاقتصادي والطلب على الطاقة مرتبطان. مع نمو الاقتصادات، يزداد الطلب على الطاقة؛ إذا كانت الطاقة مقيدة، فإن نمو الناتج المحلي الإجمالي يتراجع بدوره (McKinsey, 2020). إن التدهور في الناتج المحلي الإجمالي والنمو الاقتصادي الذي يشهده لبنان ناتج عن ارتفاع خدمة الديون وزيادة التحويلات إلى شركة كهرباء لبنان المملوكة للدولة بسبب ارتفاع تكلفة الوقود (World Bank, 2020a). وقد وجدت دراسة أجراها داغر ويعقوبيان (٢٠١٢) أدلة قوية على وجود علاقة ثنائية الاتجاه بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي في لبنان خلال الفترة ١٩٨٠-٢٠٠٩ على المدى القصير والمدى الطويل، ما يشير إلى أن الطاقة هي حدود عامل النمو الاقتصادي في لبنان. كما أظهر نموذج تم تطويره في وزارة البيئة MoE (2020a) أن مسار انبعاثات الغازات الدفيئة يتبع عن كثب مسار الناتج المحلي الإجمالي للفترة ١٩٩٩-٢٠١٥ كما هو موضح في الصورة ٩-١.



صورة ٩-١. السلاسل الزمنية للغازات الدفيئة والناتج المحلي الإجمالي في لبنان
المصدر: MoE, 2020a

يعزز استهلاك الطاقة النمو الاقتصادي وتساهم التنمية المالية في النمو الاقتصادي من خلال تأثير تعزيز الرسملة (Abosedra et al., 2015). توضح الصورة ٩-٢ علاقة إجمالي إمدادات الطاقة الأولية بالناتج المحلي الإجمالي الحقيقي في لبنان للفترة ١٩٩٠-٢٠١٧. ومع النمو الاقتصادي، بدأت مستويات المعيشة في البلاد أيضًا في الارتفاع وزاد استهلاك الطاقة المحلي مع بدء استخدام المزيد من الأجهزة الكهربائية والمركبات المستهلكة للمزيد من البترول، إلخ... شهد لبنان فترة نمو اقتصادي مرتفع بين عامي ٢٠٠٦ و٢٠١٠ (نمو الناتج المحلي الإجمالي بنسبة ٩,٢٪) تحول إلى ركود بين عامي ٢٠١٠-٢٠١٧ بمتوسط نمو إجمالي الناتج المحلي بلغ ١,٣٪. واقترن هذا الوضع بتزايد الدين العام الذي ارتفع من ١٣٧٪ من الناتج المحلي الإجمالي في ٢٠٠٦-٢٠١٠ إلى ١٤٩٪ من الناتج المحلي الإجمالي في ٢٠١٠-٢٠١٧. وشابت هذه الفترة أيضًا بيئة أعمال متدهورة، حيث انخفضت الاستثمارات الأجنبية المباشرة من ٣,٩ مليار دولار أمريكي في ٢٠٠٦-٢٠١٠ إلى ٢,٨ مليار دولار أمريكي في ٢٠١٠-٢٠١٧ (McKinsey, 2018)، ما أدى إلى الانهيار المالي في ٢٠١٩.



صورة ٩-٢. إجمالي إمدادات الطاقة الأولية حسب الناتج المحلي الإجمالي، لبنان ١٩٩٠-٢٠١٧
المصدر: IEA, 2020

٣,١,٩ التكنولوجيا

كانت زيادة الاستهلاك والإنتاج في الاقتصادات النامية والسريعة النمو هي المحرّكات الرئيسية وراء الزيادة في انبعاثات الكربون العالمية ٢٠٠٠-٢٠١٤ (Jiborn et al., 2020). يمكن أن يؤدي تطبيق تقنيات الشبكة الكهربائية الذكية إلى تقليل استهلاك الطاقة، وبالتالي تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة. يشمل التوليد الذكي استخدام مصادر الطاقة المتجددة (الرياح أو الطاقة الشمسية أو الطاقة الكهرومائية)، ويعتمد النقل والتوزيع الذكي على تحسين الأصول الحالية لخطوط النقل العلوية والكابلات الأرضية والمحولات والمحطات الفرعية، بحيث يكون الحد الأدنى من قدرات التوليد مطلوبًا في المستقبل. يعتمد الاستهلاك الذكي على استخدام معدات أكثر كفاءة مثل مصابيح الإضاءة الموفرة للطاقة، وتمكين المنازل الذكية وتقنيات المركبات الكهربائية الهجينة. تشمل التحديات نقص الاستثمارات، وغياب الإرادة السياسية، وقدم البنية التحتية للنقل والتوزيع، ونقص وعي المستهلك بشأن استخدام الطاقة (Abdallah and El-Shennawy, 2013).

أما بالنسبة لقطاع النقل، فهو مسؤول عما يقارب من ٢٣٪ من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بالطاقة العالمية، إن تجنب الرحلات والتحولات النمطية بسبب التغيير السلوكي، واستيعاب المركبات المحسنة وتقنيات أداء المحرك، والوقود منخفض الكربون، والاستثمارات في البنية التحتية ذات الصلة، والتغيرات في البيئة المبنية، توفر معًا إمكانات عالية للتخفيف (IPCC, 2013).

٤,١,٩ القطاع الصناعي

استمرت انبعاثات الغازات الدفيئة العالمية المرتبطة بالصناعة في الزيادة وهي أعلى من انبعاثات الغازات الدفيئة من القطاعات الأخرى (IPCC, 2013). ينبع النمو في الانبعاثات الصناعية في العالم بشكل أساسي من زيادة استخدام التبريد وتكييف الهواء، اللذين ينتجان مركبات الهيدروفلور كربون، والغازات الدفيئة القوية. تؤدي الفئات الفرعية التالية في لبنان من العمليات الصناعية إلى انبعاث ثاني أكسيد الكربون: إنتاج الاسمنت والكلس والزجاج، واستخدام مواد التشحيم وشمع البارافين واستخدامات العمليات الأخرى لكربونات ثاني أكسيد الكربون. أدّت العمليات الصناعية واستخدام المنتجات في عام ٢٠١٥ إلى انبعاث ما يقدر بنحو٨٪ من إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة في لبنان، بينما أدى استخدام الطاقة في الصناعات (المشار إليها باسم الصناعات التحويلية والبناء) إلى انبعاث ١٧٪ (MoE/UNDP/GEF, 2019). وبالتالي، يعد القطاع الصناعي مصدرًا رئيسيًا لانبعاثات الغازات الدفيئة من (١) استخدامه للطاقة لتوليد الكهرباء والحرارة و(٢) العمليات الكيميائية اللازمة لتصنيع المنتجات.

بسبب الكهرباء المتقطعة التي توفرها شركة كهرباء لبنان والنقص المستمر في الطاقة، تولد معظم الصناعات في لبنان طاقتها الخاصة من المولدات الخاصة وبالتالي تستهلك كميات كبيرة من الغاز/الديزل (راجع القسم ٣,٤,٢,٩- القطاع غير الرسمي). إلى جانب الانبعاثات من الغاز/الديزل لتوليد الكهرباء الخاصة، فإن الصناعات التحويلية وأنشطة البناء تؤدي أيضًا إلى انبعاث الغازات الدفيئة بسبب استهلاكها البترول المسيل للتدفئة والوقود الثقيل لتوليد الحرارة في الصناعات وفحم الكوك البترولي لإنتاج الأسمنت. يعرض الجدول ٩-١ انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الصناعات التحويلية في عام ٢٠١٥ في لبنان.

جدول ٩-١. انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الصناعات التحويلية في عام ٢٠١٥

نوع الوقود	الانبعاثات في عام ٢٠١٥ (جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)
الغاز/الديزل للمولدات الخاصة	٢،٤٠٥،٠٠
الوقود الثقيل	٥٤٣،١٥
استخدام البترول المسيل	٧٥،٧٥
فحم الكوك	١،٢٦٤،٧٧
المجموع	٤،٢٨٨،٦٧

المصدر: MoE/UNDP/GEF, 2019

خلال فترة ١٩٩٤-٢٠١٥، ازدادت الانبعاثات من الصناعات التحويلية والبناء بنسبة ٦٠٪، وسجلت أدنى قيمة في عام ٢٠٠٧ (١،٣٨٢ جيغا غرام) وأعلى قيمة في عام ٢٠١٥ (MoE/UNDP/GEF, 2019).

من حيث الانبعاثات من العمليات الصناعية، في عام ٢٠١٥، بلغ إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة في لبنان ٢،٢٨٤ جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. كان المصدر الرئيسي لهذه الانبعاثات هو صناعة الأسمنت مع ٢,٢٧٦,٣٦ جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، بينما إنتاج الكلس (٢,١٢ جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)، واستخدامات العمليات الأخرى للكربونات (٥,٠١ جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) واستخدام شمع البارافين (٠,٨٧٠,١ جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) كان له الحد الأدنى من المساهمات (MoE/UNDP/GEF, 2019).

٥,١,٩ الزراعة واستخدام الأراضي

تعتبر الزراعة والتحريج من مصادر الغازات الدفيئة بشكل رئيسي بسبب استهلاك الطاقة في الأنشطة الزراعية ومن العمليات البيولوجية والكيميائية المستخدمة في الزراعة والثروة الحيوانية وإدارة السماد الطبيعي واستخدام الأسمدة. بالإضافة إلى ذلك، فإن التغيرات في استخدام الأراضي مثل إزالة الغابات، وحرائق الغابات، والأهم من ذلك، التوسع العمراني، جميعها تؤثر على انبعاثات الغازات الدفيئة. يمكن أن يعمل استخدام الأراضي أيضًا كبؤرة للغازات الدفيئة التي تُعزى بشكل أساسي إلى زيادة الغطاء النباتي داخل أراضي الغابات والأراضي الزراعية والمراعي (MoE/UNDP/GEF, 2019).

قطاعات الزراعة والتحريج وصيد الأسماك مسؤولة عن استهلاك الوقود المرتبط بمزارع الأسماك، ومضخات المياه، وتجفيف الحبوب، والبيوت الزراعية البلاستيكية، وعربات الجر في الأراضي الزراعية والغابات، وكذلك الصيد الداخلي والساحلي وفي أعماق البحار. وفقًا للمخزون الوطني لغازات الدفيئة الذي تم إنشاؤه لقطاع الطاقة، وبسبب الافتقار إلى بيانات استخدام الطاقة الخاصة بالنشاط في هذا القطاع، تم تقدير استهلاك الوقود في الزراعة / التحريج / صيد الأسماك كما هو معروض في الجدول ٩-٢ (MoE/UNDP/GEF, 2019).

جدول ٩-٢. بيانات نشاط استهلاك الديزل والغاز في الزراعة / التحريج / صيد الأسماك لعام ٢٠١٥

الاستعمال النهائي	الكمية (كبلوطن)	الغازات الدفيئة (جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)
التجهيزات المتحرّكة	٧٣،٤٢	٢٢٦،٣٢
سفن الصيادين	٣٦،٧٠	١١١،٧٩

الافتراض: ٤٨٪ من الكمية المتبقية من الديزل والغاز بعد الاستهلاك في صناعات الطاقة والنقل والتوليد الخاص تستخدم في الزراعة / التحريج / الثروة السمكية.

المصدر: (MoE/UNDP/GEF, 2019)

فيما يتعلق بانبعاثات الغازات الدفيئة غير المنبعثة من المصادر المتعلقة بالطاقة، فإن قطاع الزراعة والتحريج واستخدامات الأراضي الأخرى مسؤول عن أقل بقليل من ربع (~ ١٠-١٢ جيغا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في العام) من انبعاثات الغازات الدفيئة البشرية المنشأ بشكل رئيسي من انبعاثات إزالة الغابات والزراعة الناتجة عن إدارة الثروة الحيوانية والتربة والمغذيات (IPCC, 2013). في عام ٢٠١٥، جاء ٣٪ من إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة في لبنان من الفئات الفرعية التالية: التخمير المعوي، وانبعاثات إدارة السماد الطبيعي من حرق الكتلة الحيوية، واستخدام اليوريا، وانبعاثات ثاني أكسيد النيتروجين المباشرة من التربة التي تتم إدارتها، وانبعاثات ثاني أكسيد النيتروجين غير المباشرة من التربة التي تتم إدارتها، وانبعاثات ثاني أكسيد النيتروجين غير المباشرة من إدارة السماد. في عام ٢٠١٥، بلغ إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة من قطاع الزراعة في لبنان ٨٧٩,٩٥ جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. تمثل الانبعاثات المباشرة من الماشية (التخمير المعوي وإدارة السماد الطبيعي) ٦٧,٤٨٪ من هذه الانبعاثات (MoE/UNDP/GEF, 2019).

انخفضت الانبعاثات من الزراعة خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٢ بشكل طفيف، حيث انخفضت الانبعاثات في عام ٢٠١٢ بنحو ٥٪ عن العام الأساس ٢٠٠٥. ويعزى هذا إلى حد كبير إلى انخفاض انبعاثات مكافئ ثاني أكسيد الكربون من التخمير المعوي، وإلى حد أقل إلى انخفاض في انبعاثات ثاني أكسيد النيتروجين والميثان من إدارة السماد الطبيعي. نتج هذا عن انخفاض أعداد الثروة الحيوانية، وخاصة الأغنام والماعز (MoE/UNDP/GEF, 2015c & d, MoE/UNDP/GEF, 2019).

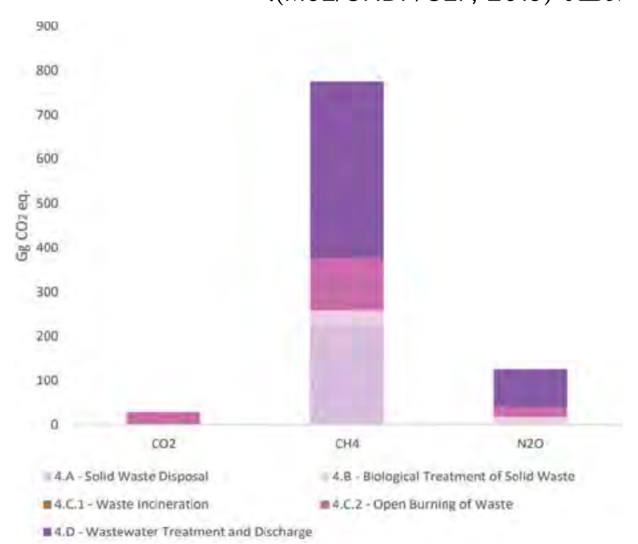
يمكن أن يساهم استخدام الأراضي وتغييراته بشكل كبير في إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة. عادةً ما تعمل النباتات والتربة كحوض للكربون، حيث تقوم بتخزين ثاني أكسيد الكربون الذي يتم امتصاصه من خلال التركيب الضوئي. عندما تتعرض الأرض للاضطراب، ينبعث ثاني أكسيد الكربون المخزن - إلى جانب الميثان وثاني أكسيد النيتروجين وكلاهما من الغازات الدفيئة القوية - ويعيد الدخول إلى الغلاف الجوي. يمكن أن يؤدي تطهير الأرض إلى تدهور التربة وتآكلها وترشيح المغذيات؛ والتي يمكن أن تقلل أيضًا من قدرتها على العمل كحوض للكربون. يمكن أن يؤدي هذا الانخفاض في القدرة على تخزين الكربون إلى بقاء ثاني أكسيد الكربون الإضافي في الغلاف الجوي، وبالتالي زيادة الكمية الإجمالية للغازات الدفيئة. كانت الانبعاثات من المصادر الإجمالية ومصادر الانبعاثات غير ثاني أكسيد الكربون على الأرض بشكل أساسي ٣٢,٥٢ جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، وقد قدرت إزالة الغازات الدفيئة من خلال استخدام الأراضي (الغابات) بـ -٣،٣١١,٣٨ جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، ما أدى إلى صافي عمليات إزالة -٢،٤٣١,٤٣ جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون من هذا القطاع (MoE/UNDP/GEF, 2015c & d, MoE/UNDP/GEF, 2019).

أظهرت تقديرات الغازات الدفيئة زيادة ملحوظة في انبعاثات هذه الغازات وانخفاض في عمليات الإزالة من استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي والتحريج على مدى العقدين الماضيين، مما أدى إلى انخفاض صاف في عمليات الإزالة بحوالي ١٢٪ من ١٩٩٤ إلى ٢٠١٢ (MoE/UNDP/GEF, 2015c & d, MoE/UNDP/GEF, 2019).

٦,١,٩ النفايات والمياه المبتذلة

يمكـن أن يسـاهم التخلـص مـن النفايـات والميـاه المبتذلـة في انبعاثـات الغـازات الدفيئـة مـن خـلال اسـتهلاك الطاقـة لتشـغيل مراكـز المعالجـة وانبعـاث غـاز الميثـان وثـاني أكسـيد النيتروجـين، أثنـاء عمليـات المعالجـة البيولوجيـة والكيميائيـة ووسـائط التخلـص المختلفـة.

لسـوء الحـظ، لا تتوفـر بيانـات حـول اسـتهلاك الطاقـة لمنشـآت معالجـة النفايـات وميـاه الـصرف الصحـي في لبنـان، أمـا بالنسـبة للانبعاثـات غـير المرتبطـة بالطاقـة، فقـد قـدرت في عـام ٢٠١٥ بـ ٩٣٠,٦٤ جيغـا غـرام مـن مكافـئ ثـاني أكسـيد الكربـون، مـع ٢٢٤,٦٢ جيغـا غـرام مـن مكافـئ ثـاني أكسـيد الكربـون مـن التخلـص مـن النفايـات الصلبـة، ٥٣,٥٧ جيغـا غـرام مـن مكافـئ ثـاني أكسـيد الكربـون مـن المعالجـة البيولوجيـة للنفايـات الصلبـة، ١٦٥,٨٠ جيجـا جـرام مـن مكافـئ ثـاني أكسـيد الكربـون. مـن الترميـد والمحـارق المفتوحـة للنفايـات، و٤٨٦,٦٥ جيغـا غـرام مـن مكافـئ ثـاني أكسـيد الكربـون مـن معالجـة ميـاه الـصرف الصحـي وتصريفهـا. سـاهمت هـذه العمليـات بالإجـمال في ٣٪ مـن إجـمالي انبعاثـات الغـازات الدفيئـة في لبنـان، مـع كـون الميثـان الغـاز الرئيـسي المنبعـث، كـما هـو مبـين في الصـورة ٩-٣ أدنـاه (MoE/UNDP/GEF, 2019).



صورة ٩-٣. انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع النفايات في عام ٢٠١٥ حسب الفئة الفرعية
المصدر: (MoE/UNDP/GEF, 2019)

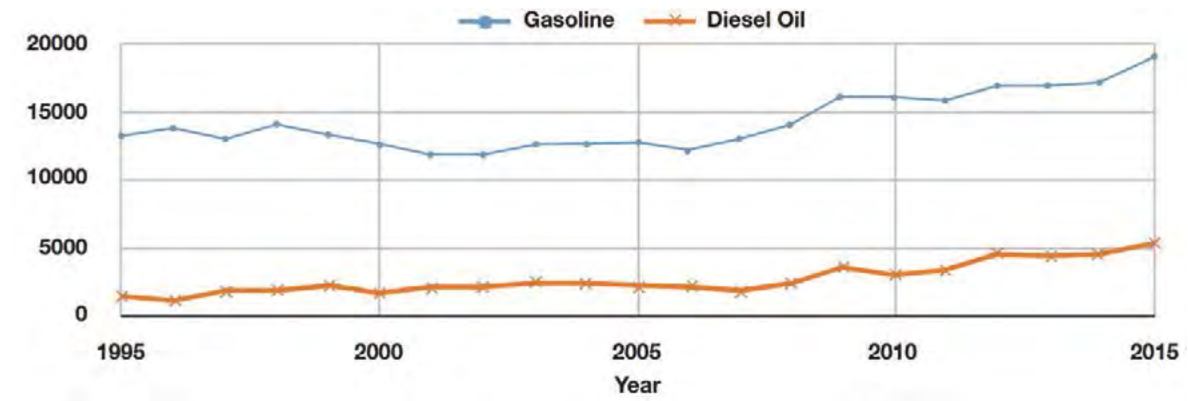
يبـدو أن زيـادة انبعاثـات الغـازات الدفيئـة بنحـو ١٣٠٠ جيغـا غـرام مـن مكافـئ ثـاني أكسـيد الكربـون في قطـاع النفايـات مـن ١٩٩٤ إلى ٢٠١١ مرتبطـة بشـكل مبـاشر بالزيـادة السـكانية، مـع الأخـذ بعـين الاعتبـار ممارسـات إدارة النفايـات وميـاه الـصرف الصحـي التـي لم تتغـير (MoE/UNDP/GEF, 2015d, MoE/UNDP/GEF, 2019).

٧,١,٩ قطاع النقل

تشمل فاتورة الطاقة اللبنانية استيراد البنزين والديزل، وأن البنزين المستورد يستخدم بشكل صارم في قطاع النقل. تظهر الصورة ٩-٤ استهلاك البنزين والديزل في لبنان بين عامي ١٩٩٥ و٢٠١٥، ما يُظهر اتجاهاً متزايداً بشكل ملحوظ بعد أواخر العقد الأول من القرن الحادي والعشرين (MoEW/LCEC, 2018).

لقطاع البناء بين ٣٠٪ في عام ٢٠٠٩ و٣٧٪ في عام ٢٠١٥، والقطاع التجاري بين ٣٠٪ و٣٢٪، يليه قطاع الصحة والتعليم، الذي استهلك ما بين ٢١٪ و٢٤٪ (MoEW/LCEC, 2018).

ازدادت انبعاثات الغازات الدفيئة من القطاع التجاري / المؤسساتي بمعدل ١,٤ خلال الفترة ١٩٩٤-٢٠١٥، وسجلت أدنى قيمة في عام ٢٠٠٨ (١٨٦ جيغا غرام) وأعلى قيمة في عام



صورة ٩-٤. الوقود (كيلو طن) المستخدم في قطاع النقل (١٩٩٠-٢٠١٥)
المصدر: MoEW/LCEC, 2018

في الحقيقة، تقلّب النمو السنوي للانبعاثات من قطاع النقل خلال الفترة ١٩٩٤-٢٠١٥، بمعدّل زيادة بنسبة ٧٪؛ هذا التقلب هو نتيجة للتقدم في الحد من استهلاك وانبعاثات المركبات الجديدة مع تقنيات التحكم في الانبعاثات. إلا أن هذا التقدم التكنولوجي في توفير الانبعاثات لم يقلل من متوسط انبعاثات الأسطول خلال الفترة الممتدة من ٢٠٠٥ إلى ٢٠١٣ بسبب الزيادة السنوية بنسبة ٨,٦٢٪ في عدد المركبات المسجلة خلال نفس الفترة، وعلى الأرجح أيضاً بسبب الزيادة في متوسط المعدل السنوي للمسافة المقطوعة. في عام ٢٠١٥، قدرت انبعاثات الغازات الدفيئة من قطاع النقل بـ ٦,١٤٦,٧٦جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، مع مساهمة ثاني أكسيد الكربون والميثان وثاني أكسيد النيتروجين بـ ٩٧,٦٥٪ و٠,٦٢٪ و١,٧٣٪ من إجمالي مكافئ ثاني أكسيد الكربون، على التوالي (MoE/UNDP/GEF, 2019) (يمكن الحصول على المزيد من المعلومات عن قطاع النقل وانبعاثاته في الفصل ٤- نوعية الهواء).

٨,١,٩ قطاع البناء

استهلكت جميع أنواع المباني في لبنان، باستثناء المباني الصناعية، حوالي ١٣,٢٥١ ساعة جيغاواط في عام ٢٠١٠، وتراوحت حصة القطاع السكني من الطلب على الطاقة

٢٠١٥ (٢,٥٠١ جيغا غرام). يعرض الجدول ٩-٣ انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من القطاع التجاري /المؤسساتي في عام ٢٠١٥ في لبنان (MoE/UNDP/GEF, 2019).

جدول ٩-٣. انبعاثات الغازات الدفيئة من القطاع التجاري /المؤسساتي

نوع الوقود	الانبعاثات في عام ٢٠١٥ (جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)
الغاز/الديزل للمولدات الخاصة	٢,٤٠٥,٠٠
الوقود الثقيل	-
غاز البترول المسال	٩٦,٤١
فحم الكوك	-
المجموع	٢,٥٠١,٤١

المصدر: MoE/UNDP/GEF, 2019

وفقًا لتقرير المحدّث كل عامين، تم تقدير الانبعاثات من الغاز/الديزل وغاز البترول المسيل المستخدمين في تسخين المساحات والمياه في المنازل بنحو ٥٦٦,٤٧ و٥١٨ جيغا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، على التوالي، في عام ٢٠١٥. ومن عام ١٩٩٤ حتى عام ٢٠١٥، زادت الانبعاثات من القطاع السكني بمعدل ١,٤٥ ويعود ذلك أساسًا إلى النمو السكاني السريع والتغيرات في الظروف الاجتماعية والاقتصادية خلال هذه الفترة (MoE/UNDP/GEF, 2019).

٢,٩ الوضع الحالي

تعرض الأقسام أدناه الوضع الحالي في لبنان من حيث أنماط تغير المناخ وأنماط انبعاثات الغازات الدفيئة وتوفر الطاقة واستهلاكها.

١,٢,٩ أنماط وتوقعات تغير المناخ في لبنان

يتمتع لبنان بمناخ البحر الأبيض المتوسط الذي يتميز بصيف حار وجاف وشتاء بارد ممطر، بمتوسط درجة حرارة سنوية ١٥ درجة مئوية. على طول الساحل، الصيف حار ورطب مع درجات حرارة تتجاوز ٣٥ درجة مئوية في آب، أما كانون الثاني فهو أكثر الشهور برودة، حيث تتراوح درجات الحرارة بين ٥ و١٠ درجات مئوية. يتراوح معدل هطول الأمطار السنوي على الساحل بين ٧٠٠ و١٠٠٠ ملم، يتساقط حوالي ٧٠ ٪ من معدل هطول الأمطار في البلاد بين تشرين الثاني وآذار ويتركز خلال أيام قليلة فقط من موسم الأمطار، حيث تتشكّل غيوم كثيفة أو عواصف عنيفة. هطول الأمطار في المناطق الداخلية من لبنان أعلى في الجبال منه على طول الساحل ويشمل تساقط الثلوج (MoE/UNDP/GEF, 2016 & 2019).

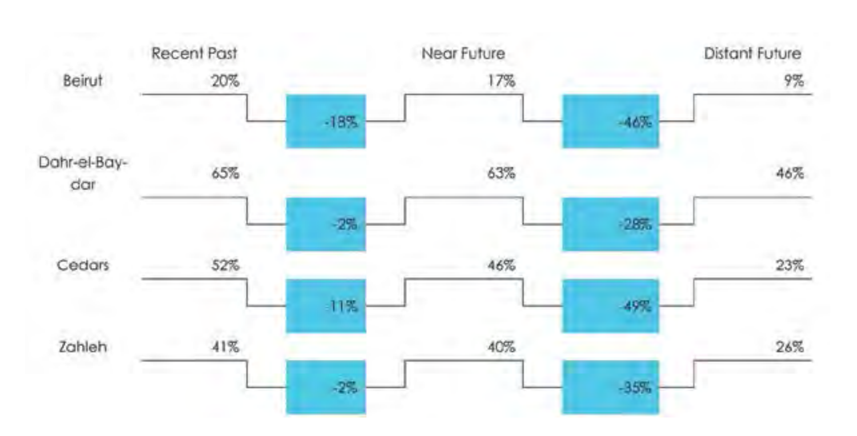
منذ عام ١٩٦٠، شملت انماط المناخ في لبنان (McSweeney et al., 2010):

- زيادة في المتوسط السنوي لدرجة الحرارة بمقدار ٠,١١ درجة مئوية لكل عقد، وأكثر في فصلي الربيع والصيف
- زيادة عدد الليالي الحارة بنسبة ٧٪ (معظمها في الصيف)
- انخفاض هطول الأمطار ١١ ملم شهرياً في المتوسط (منذ ١٩٥٠)
- زيادة كمية الأمطار المتساقطة خلال أحداث هطول الأمطار الشديدة ليوم واحد
- ارتفاع منسوب مياه البحر الأبيض المتوسط بحوالي ٢٠ ملم في السنة
- زيادة ١,٣ درجة مئوية في درجة حرارة المياه السطحية للبحر الأبيض المتوسط (منذ عام ١٩٨٢)

وجدت دراسة أخرى أجراها Shaban (2011) أن هطول الأمطار السنوي في لبنان انخفض بمقدار ٥٠ ملم منذ عام ١٩٦٣ بينما زاد متوسط هطول الأمطار بمقدار ١,٥ ملم خلال نفس الفترة.

يشير تحليل السجلات المناخية التاريخية للبنان من أوائل القرن العشرين مع مسارات الانبعاثات المستقبلية إلى أن الاحترار المتوقع في لبنان ليس له سابقة (MoE/UNDP/GEF, 2016). تم إجراء الإسقاطات المناخية الديناميكية المتدنية لتقريري التواصل الوطني الثاني والثالث المقدمين من وزارة البيئة إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ (MoE/UNDP/GEF, 2011 & 2016)، وكذلك البنك الدولي (2018a) والبحث المستقل (El-Samra et al., 2017, 2018).

في تقرير التواصل الوطني الثاني، تم تطبيق نموذج المناخ الإقليمي "توفير المناخات الإقليمية لدراسات الآثار" (PRECIS)، تم تطويره في مركز هادلي استنادًا إلى نموذج المناخ العالمي HadCM3، بدقة أفقية ٢٥ كم × ٢٥ كم حيث يتم يقع شرق البحر الأبيض المتوسط ولبنان بشكل خاص في مركز مجال النموذج، ما يضمن تصغير الحجم الديناميكي الأمثل. تبيّن أن الانخفاض في نسبة هطول الأمطار الفعلي - هطول الأمطار المتبقية بعد التبخر والتسرب (FAO,2018) - إلى إجمالي هطول الأمطار هو الأعلى في بيروت والأرز والأدنى في ضهر البيدر وزحلة، وانخفضت هذه النسبة بشكل ملحوظ في النصف الثاني من القرن، كما يظهر في الصورة ٩-٥. على الرغم من أن النموذج توقع زيادة في درجات الحرارة وانخفاض في هطول الأمطار، فقد تبيّن أن هناك حاجة إلى شبكة أكثر دقة، ما يسمح بتمثيل أكثر واقعية للتضاريس المحلية، والتي تعتبر قيدًا على توقعات نموذج المناخ الإقليمي المعاصر (MoE/UNDP/GEF, 2011).



صورة ٩-٥. انخفاض نسبة الهطول الفعال من إجمالي الهطول حسب المنطقة بمرور الوقت
المصدر: MoE/UNDP/GEF, 2011

في تقرير التواصل الوطني الثالث، تم استخدام المبادرة الإقليمية لتقييم تأثير تغير المناخ على الموارد المائية في المنطقة العربية، التي قادتها لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا (الإسكوا)، في التوقعات المناخية (MoE/UNDP/GEF, 2016). تم إنشاء مخرجات نمذجة المناخ الإقليمية بواسطة SMHI باستخدام نموذج الغلاف الجوي الإقليمي لمركز روسبي، المفروض على حدوده بواسطة ثلاثة نماذج مناخية عالمية حديثة، وهي EC-Earth, CNRM-CM5 & GFDL-ESM2M. تم اشتقاق متوسط ناتج النماذج الثلاثة ("المجموعة") لمسارات التركيز التمثيلية ٤,٥ و٨,٥ (انظر إلى المربّع ٩-١ للتعريفات) لمتغيرات المناخ المختلفة حتى نهاية القرن الحادي والعشرين بدقة أفقية تبلغ ٥٠ كم ×٥٠ كم(ESCWA et al., 2017) . التوقعات المناخية (MoE/UNDP/GEF, 2016) تقترح:

- زيادة في درجة الحرارة بمقدار ١,٢ درجة مئوية بحلول منتصف القرن وأكثر من ٢ درجة مئوية بحلول عام ٢١٠٠ مع انخفاض بنسبة ٦-٨٪ من الحجم الإجمالي للموارد المائية مع زيادة ١ درجة مئوية و١٢-١٦٪ بمقدار ارتفاع ٢ درجة مئوية؛
- انخفاض في هطول الأمطار بنسبة ٤-١١٪ مع ظروف أكثر جفافاً بحلول نهاية القرن (انخفاض يصل إلى ٥ ملم في متوسط هطول الأمطار الشهري)؛
- اتجاه متزايد للاحترار، يصل إلى ١٥ يومًا إضافيًا مع ارتفاع درجة الحرارة اليومية القصوى عن ٣٥ درجة مئوية وزيادة في عدد أيام الجفاف المتتالية عندما يكون هطول الأمطار أقل من ١,٠ ملم بحلول نهاية القرن؛
- زيادة حدوث حالات الجفاف بسبب التوسع الجغرافي الأطول لفترات الجفاف مما يؤدي إلى مناخ أكثر حرارة وجفافًا؛
- ارتفاع مستمر في مستوى سطح البحر من ٣٠ إلى ٦٠ سم بين عامي ٢٠٢٠ و٢٠٥٠.

مربّع ٩-١ مسارات التركيز التمثيلية

مسارات التركيز التمثيلية هي سيناريوهات تصف المسارات البديلة لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون والتركيز الناتج في الغلاف الجوي من عام ٢٠٠٠ إلى عام ٢١٠٠، وهي تشمل مجموعة من النتائج المحتملة لسياسة المناخ للقرن الحادي والعشرين. تم اختيار وتحديد أربعة نقاط تركيز إشعاعية من خلال مسار ومستوى التأثير الإشعاعي الكلي (القياس التراكمي للانبعاثات البشرية للغازات الدفيئة من جميع المصادر معبرًا عنها بالواط لكل متر مربع) بحلول عام ٢١٠٠. تم اختيار مسارات التركيز التمثيلية لتمثيل مجموعة واسعة من النتائج المناخية، على أساس مراجعة الأدبيات، وليس تنبؤات ولا توصيات سياسات (IPCC/WMO/UNEP, 2019).

سيناريو مسار التركيز التمثيلي ٤,٥ هو سيناريو استقرار، ما يعني أن مستوى التأثير الإشعاعي يستقر عند ٤,٥ واط/م٢ قبل عام ٢١٠٠ من خلال استخدام مجموعة من التقنيات والاستراتيجيات لتقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (NOAA, 2013a). في سيناريو انبعاثات مسار التركيز التمثيلي ٨,٥، يصل مستوى التأثير الإشعاعي إلى ٨,٥ واط/م٢، وهو يتميز بزيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري مع مرور الوقت التي تمثل السيناريوهات الواردة في الأدبيات التي تؤدي إلى مستويات عالية من تركيز غازات الاحتباس الحراري (NOAA, 2013b).

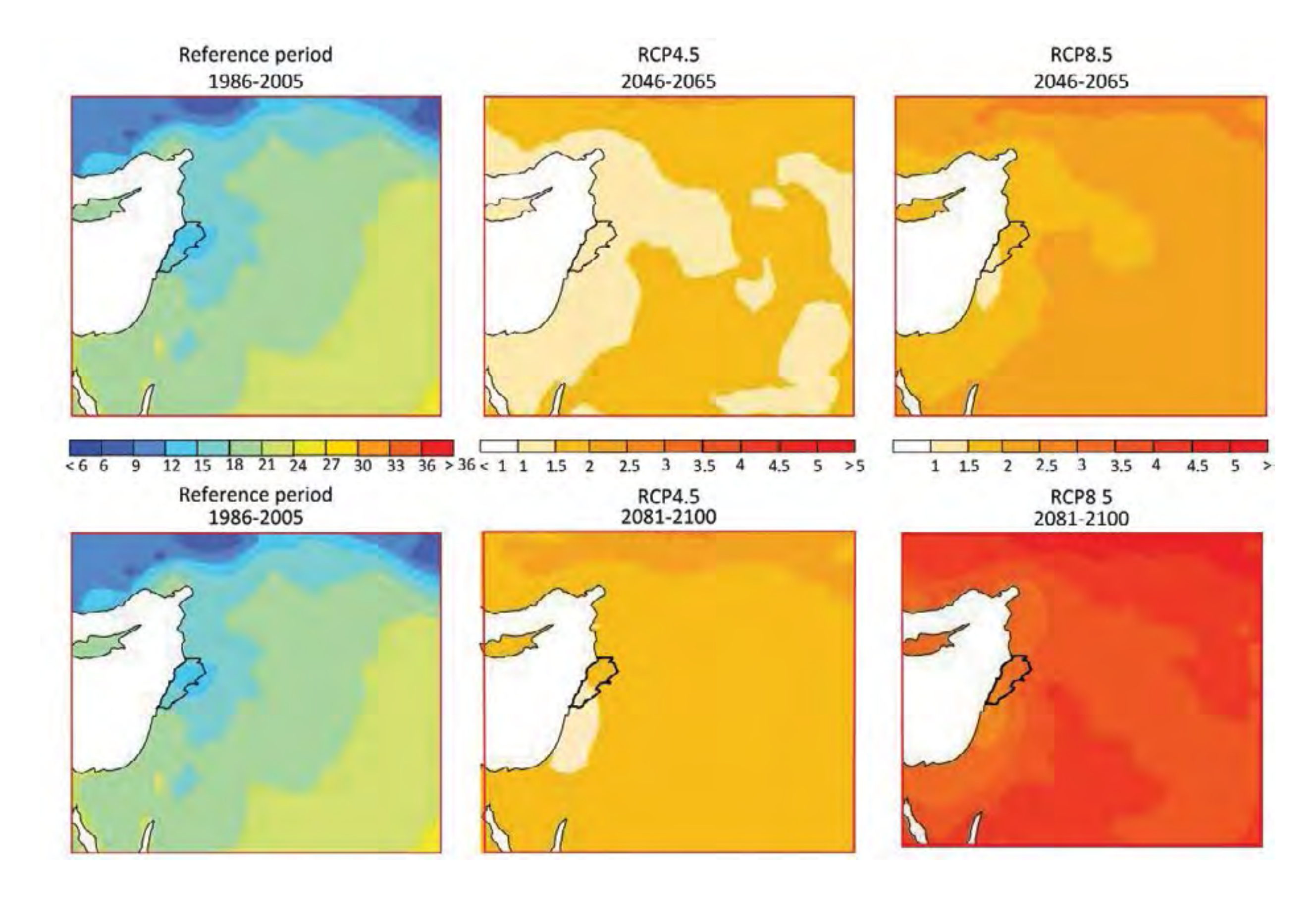
وفقًا لبيانات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ لعام ٢٠١٣ كما أفاد بها البنك الدولي (٢٠١٨a)، من المتوقع أن ترتفع درجات الحرارة في جميع الفصول. تشير نماذج CMIP5 إلى أنه بالنسبة لسيناريو مسار التركيز التمثيلي ٨,٥ وبحلول نهاية القرن الحادي والعشرين، يمكن أن تزداد درجات الحرارة على نطاق الدولة بمقدار ٣-٦ درجات مئوية خلال فصلي الشتاء والربيع، و٤-٧ درجات مئوية خلال فصل الصيف و٣,٥-٦ درجات مئوية أثناء فصل الخريف. قد تنخفض كميات هطول الأمطار بنسبة ١٠ إلى ٣٠٪ في موسم الأمطار (تشرين الأول- نيسان)، ومن ١٠ إلى ٤٠٪ في موسم الجفاف (أيار-أيلول) ومن ١٠ إلى ٤٠٪ سنويًا.

أجرى El-Samra et al. (2017 & 2018) دراسة أخرى باستخدام محاكاة تصغير النطاق بدقة مكانية عالية (٣ كم × ٣ كم) تم إجراءها باستخدام نموذج أبحاث الطقس والتنبؤ لتوليد توقعات مناخية مستقبلية للتغيرات السنوية والموسمية في درجات الحرارة وهطول الأمطار على شرق البحر الأبيض المتوسط (مع التركيز على لبنان) للفترة ٢٠٠١-٢٠٥٠. كان النموذج مدفوعًا بنموذج الغلاف الجوي عالي الدقة، الذي يمتد فوق الكرة الأرضية بأكملها بدقة ٢٥ كم، في ظل ظروف مساري التركيز التمثيليين (٤,٥ و٨,٥)، كما تم التحقيق في التأثيرات المحتملة لتغير المناخ على إنتاج الذرة العلفية في المناطق الداخلية الوسطى.

مؤشرات توقعات المناخ لتغيرات درجات الحرارة (الصورة ٩-٦) هي كالتالي:

- بالنسبة إلى مسار التركيز التمثيلي ٤,٥: تنخفض درجة الحرارة في الشتاء (١,٣ درجة مئوية) والربيع (١,٤ درجة مئوية) ويزيد المعدل في الصيف (١,٥ درجة مئوية) والخريف (٢,٥ درجة مئوية)؛

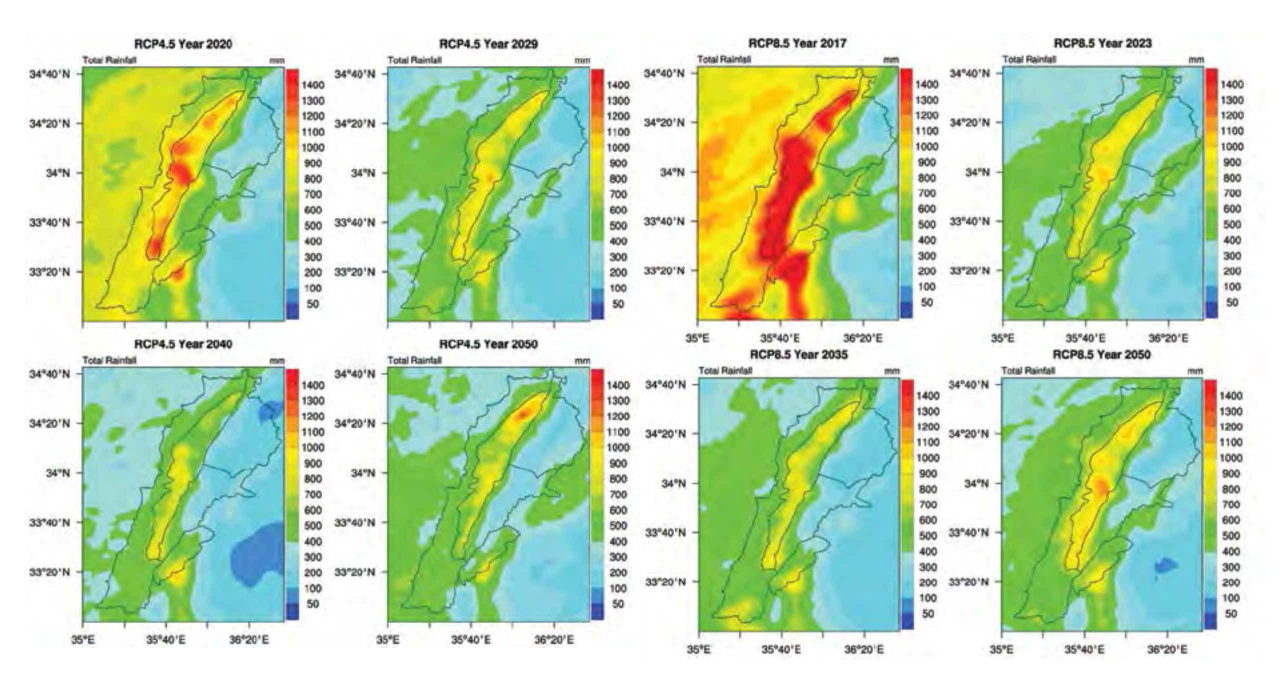
- بالنسبة إلى مسار التركيز التمثيلي ٨,٥: ينخفض معدّل درجة الحرارة في الشتاء (٠,٦٣ درجة مئوية) والربيع (٠,٩٤ درجة مئوية) ويزيد المعدّل في الصيف (١,٢ درجة مئوية) والخريف (٢,٢ درجة مئوية)؛
- سترتفع درجة الحرارة القصوى: مسار التركيز التمثيلي ٤,٥: بمعدّل ١٪ (الساحل) و١٣٪ (وسط الداخل)؛ مسار التركيز التمثيلي ٨,٥: بمعدّل ٥٪ (الساحل) و١٥٪ (وسط الداخل)؛
- أيام الصيف (الحرارة القصوى تفوق ٢٥ درجة مئوية):
- تسجّل الجبال أعلى زيادة بأكثر من ٨٠ يومًا (زيادة بنسبة ٩٨٪ في مسار التركيز التمثيلي ٤,٥ و٨٢٪ في مسار التركيز التمثيلي ٨,٥)؛
- يمكن أن تتضاعف أيام الصيف المتتالية (الحرارة القصوى تفوق ٢٥ درجة مئوية) في المنطقة الداخلية الوسطى، وثلاثة أضعاف في المنطقة الجبلية في كلا مساري التركيز التمثيليين؛
- النسبة المئوية للأيام شديدة الحرارة: المنطقة الأكثر ضعفًا هي المنطقة الداخلية الوسطى حيث يزداد هذا المؤشر بنسبة ٢٥٪ في مسار التركيز التمثيلي ٤,٥ و٢١٪ في مسار التركيز التمثيلي ٨,٥؛
- من المتوقع أن تنخفض درجات الحرارة الدنيا في جميع المناطق وتكون أكثر وضوحًا في مسار التركيز التمثيلي ٤,٥ من مسار التركيز التمثيلي ٨,٥؛
- سيزداد عدد أيام الصقيع المتتالية في مسار التركيز التمثيلي ٤,٥ بأكثر من ضعفين في جميع المناطق؛
- انخفاض بنسبة ٥٠٪في تساقط الثلوج بحلول منتصف القرن في الجبال في كلا مساري التركيز التمثيليين.



صورة ٩-٦. التغيرات المتوقعة في درجات الحرارة (توقعات معتدلة)
المصدر: MoE/UNDP/GEF, 2016

التوقعات المتعلقة بهطول الأمطار (الصورة ٩-٧) هي على الشكل التالي (El-Samra et al., 2018):

- ينتج عن مساري التركيز التمثيليين انخفاضًا في هطول الأمطار فوق المنطقة الساحلية (بين ١٢ و٣٠٪)؛
- من المتوقع أن ينخفض هطول الأمطار في المناطق الجبلية بحوالي ١٦ إلى ٣٣٪ في مسار التركيز التمثيلي ٤,٥، ومن ١٤ إلى ٢٤٪ في مسار التركيز التمثيلي ٨,٥؛
- من المتوقع حدوث تغيرات ملحوظة في المناطق الداخلية، وخاصة في المنطقة الشمالية (١٥ إلى ٥٤ ٪ انخفاض في هطول الأمطار)؛
- يكون الانخفاض في هطول الأمطار أكثر وضوحًا في مسار التركيز التمثيلي ٤,٥ (-٣٥٪) من مسار التركيز التمثيلي ٨,٥ (-٢٩٪)؛
- أيام هطول الأمطار الغزيرة (هطول حوالي ٢٠ ملم أو أكثر) (في مسار التركيز التمثيلي ٨,٥ أكثر من في مسار التركيز التمثيلي ٤,٥) على طول الساحل وفي الجبال؛
- أيام الجفاف المتتالية: تزداد حتى ٧٥٪ في الجبال؛
- الأيام الرطبة المتتالية: انخفاض إلى أكثر من ٥٠٪ في المنطقة الشمالية الداخلية.



صورة ٩-٧. هطول الأمطار (ملم) في فصل الأمطار لكل من مسار التركيز التمثيلي ٤,٥ (في الأعلى) ومسار التركيز التمثيلي ٨,٥ (في الأسفل)
المصدر: El-Samra et al., 2018

٢,٢,٩ تأثيرات تغير المناخ في لبنان

يتمتع لبنان ببيئة طبيعية متنوعة بما في ذلك المناطق الساحلية والزراعية والغابات والجبلية، حيث يتمتع العديد منها بتنوع بيولوجي فريد وأنظمة إيكولوجية حساسة لتغير المناخ (NDC, 2015). تتكوّن بنية الأرض من منحدرات مرتفعة وأراضٍ شديدة الانحدار، وهي عرضة للتعرية المائية ما يؤدي إلى فقدان التربة العلوية والقدرة على الاحتفاظ بالمياه. تساهم التربة الرملية المتدهورة في حصول العواصف الترابية والرملية التي تشكل خطورة على الإنسان والماشية (World Bank, 2018a).

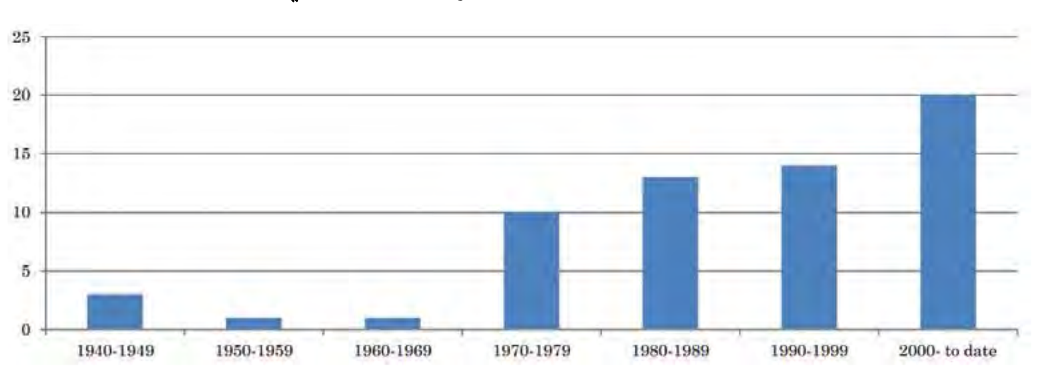
القابلية للتأثر هي دالة على طبيعة وحجم ومعدل التغير المناخي الذي يتعرض له النظام، وحساسيته وقدرته على التكيف (IPCC, 2013). تقيس الجهوزية قدرة الدولة على الاستفادة من الاستثمارات وتحويلها إلى إجراءات التكيف من خلال النظر في الاستعداد الاقتصادي والحوكمة والاستعداد الاجتماعي للبلد (ND-GAIN, 2017). على الصعيد العالمي، ومقارنة بالدول الأخرى، فإن تصنيف لبنان الحالي لقابلية التأثر هو ١٠٥ من أصل ١٨١ (ND-GAIN, 2017)، وهو يحتل المرتبة ١٣٦ من بين الدول الأقل جهوزية للتكيف مع تحديات المناخ المستقبلية (ND-GAIN, 2017).

تتجلى قابلية لبنان للتأثر بالتغير المناخ في الاتجاهات التالية (World bank, 2018a):

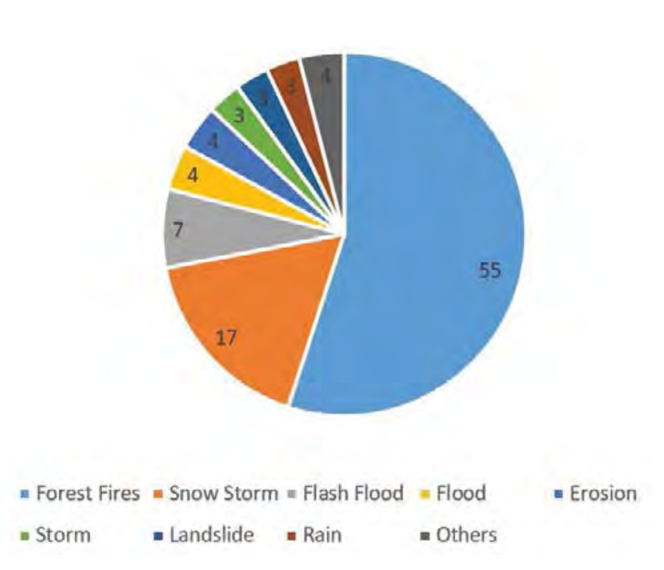
- تشـهد الدولـة مـن ١ إلى ٢ حالـة مـن حـالات الفيضانـات سـنويًا، وهـو رقـم مـن المرجـح أن يرتفـع مـع تغـير المنـاخ. تحصل الفيضانـات بشـكل رئيـسي بسـبب عـدم انتظام أنماط هطـول الأمطـار (الصـورة ٨-٩)؛
- تصـل معـدلات هطـول الأمطـار الغزيـرة إلى ١٠٠ ملـم في السـاعة أثنـاء العواصـف التـي تسـبب أضرارًا للممتلـكات والأراضي الزراعيـة، وغالبًـا مـا تـؤدي إلى الانهيـارات الأرضيـة التـي ترسّـب النفايـات الصلبـة في البحـر الأبيـض المتوسـط؛
- حـوالي ١٠٪ مـن سـكان لبنـان عرضـة للجفـاف، ومـن المرجـح أن يـزداد الجريـان السـطحي المتزايـد مـع انخفـاض هطـول الأمطـار مـع ارتفـاع درجـات الحـرارة، مـا يـؤدي إلى زيـادة شـدة الجفـاف؛
- شـهد لبنـان في المـاضي القريـب انحرافًـا في أنمـاط هطـول الأمطـار ويعـود هـذا إلى ارتفـاع درجـات الحـرارة. تؤثـر التغيـيرات في أنمـاط هطـول الأمطـار عـلى تواتـر أحـداث هطـول الأمطـار الغزيـرة وتغيـير أحـواض تجميـع الميـاه وأحـواض التصريـف، كـما تـؤدي زيـادة هطـول الأمطـار في فصـل الشـتاء إلى فيضانـات مدمـرة؛
- تشـمل المناطـق المعرضـة للحرائـق في لبنـان الأراضي الحرجيـة/ الغابـات في المناطـق الريفيـة والجبليـة؛ كـما أن الزراعـات والغابـات الطبيعيـة بالقـرب مـن المناطـق السـكنية حساسـة للغايـة وتشـكل مخاطـر عـلى السـكان نظـرًا لارتفـاع معـدل التطـور العمـراني.

ستسـتمر آثـار تغـير المنـاخ في الظهـور مـن خـلال (مقتبـس مـن World Bank, 2018a):

- زيـادة درجـات الحـرارة والجفـاف مـا قـد يـؤدي إلى زيـادة حـدة الحرائـق وشـدتها؛ تشـكل حرائـق الغابـات بالفعـل أكـثر مـن نصـف حـوادث الكـوارث الطبيعيـة في البـلاد (الصـورة ٩-٩)؛
- زيـادة درجـات الحـرارة والتبخـر مقترنـة بانخفـاض هطـول الأمطـار ولكـن بشـكل متزايـد غـير منتظـم، مـا قـد يـؤدي إلى ظـروف جفـاف أكـثر شـدة؛
- نضـوب إمـدادات الميـاه الجوفيـة بسـبب ظـروف الجفـاف التـي تتعـرض حاليًـا لضغـوط الاسـتخراج لأغـراض الزراعـة والأنشـطـة الصناعيـة.



صورة ٩-٨. عدد الفيضانات المهمة في لبنان في العقود السبع الأخيرة
المصدر: Awad, 2013



صورة ٩-٩. أنواع وتواتر الكوارث الطبيعية في لبنان
المصدر: UNISDR, 2017

وجـدت دراسـة أخـرى أن تغـيرات النظـام المناخـي قـد غـيرت النظـام البيئـي لبحـيرة القرعـون؛ في المـاضي، كانت بحـيرة القرعون تتميـز بنباتـات دقيقـة شـديدة التنـوع تهيمـن عليهـا الدياتومـات والطحالـب الخـضراء، إلا أن التقلبـات المناخيـة الأخـيرة، التـي بلغـت ذروتهـا في ٢٠٠٨-٢٠١١ ودرجـات الحـرارة التـي تتجاوز ٤٠ درجـة مئويـة، أدّت إلى زعزعـة هـذا التنـوع البيولوجـي (Slim et al., 2013). يعـرض المربّـع ٩-٢ التأثـيرات المتوقعـة لتغـير المنـاخ عـلى قطاعـات معينـة في لبنـان وفقًـا لتقريـر التواصـل الثالـث المقـدم لاتفاقيـة الأمـم المتحـدة الإطاريـة بشـأن تغـير المنـاخ.

مربّع ٩-٢ آثار تغير المناخ على القطاعات في لبنان

ثلـوج أقـل: سيتسـاقط ثلـوج أقـل، وتتحـول مـن ١٥٠٠ مـتر إلى ١٧٠٠ مـتر بحلـول عـام ٢٠٥٠ وإلى ١٩٠٠ مـتر بحلـول عـام ٢٠٩٠.

قلة توافر المياه: سـوف يـذوب الثلـج في وقـت مبكـر مـن الربيـع، مـا يؤثـر عـلى تغذيـة معظـم الينابيـع، ويقلـل مـن إمـدادات الميـاه المتاحـة للـري خـلال فصـل الصيـف، ويزيـد مـن فيضانـات الشـتاء بنسـبة تصـل إلى ٣٠٪.

زيـادة فـترة الجفـاف: سـيحدث الجفـاف قبـل ١٥ يومًـا إلى شـهر واحـد، وسـتمتد فـترات الجفـاف في جميـع أنحـاء البـلاد ٩ أيـام أطـول بحلـول عـام ٢٠٤٠ و١٨ يومًـا أكـثر بحلـول عـام ٢٠٩٠.

إنتاجيـة زراعيـة أقـل: سـتنخفض رطوبـة التربـة اسـتجابةً لارتفـاع درجـات الحـرارة، وانخفـاض هطـول الأمطـار، وزيـادة التبخـر. سـتؤدي التغيرات في درجـات الحـرارة وسـقوط الأمطـار إلى انخفـاض إنتاجيـة الأراضي المسـتخدمة حاليًـا لإنتـاج معظـم المحاصيـل وأشـجار الفاكهـة.

ارتفـاع الطلـب عـلى الطاقـة: ارتفـاع درجـات الحـرارة في الصيـف سـيزيد الطلـب عـلى التبريـد، مـع اسـتهلاك الكهربـاء.

ضعـف السـياحة: السـياحة الشـتوية في الهـواء الطلـق سـوف تتضـاءل مـع ارتفـاع درجـات الحـرارة وانخفـاض هطـول الأمطـار مـا يقـصر مـن موسـم التزلـج.

ارتفـاع مسـتوى سـطح البحـر: سـيؤدي ارتفـاع مسـتويات سـطح البحـر إلى تـسرب ميـاه البحـر إلى طبقـات الميـاه الجوفيـة، وزيـادة مخاطـر الفيضانـات والفيضانـات السـاحلية، وزيـادة تـآكل السـواحل، وتغطيـة الشـواطئ الرمليـة، وتغيـير النظـم الإيكولوجيـة السـاحلية في المحميـات الطبيعيـة وأماكـن أخـرى.

الغابـات في خطـر: سـوف تتأثـر الغابـات بشـكل سـلبي، خاصـة أنهـا تعـاني بالفعـل مـن التشـتت وتفـشي الآفـات وحرائـق الغابـات والممارسـات غـير المناسـبة.

زيـادة معـدلات الوفيـات والأمـراض: تشـمل الآثـار تفـشي الأمـراض المعديـة مـن تغـير درجـات الحـرارة، وزيـادة معـدلات الامـراض والوفيـات بسـبب الحـرارة وغيرهـا مـن الظواهـر الجويـة المتطرفـة، وسـوء التغذيـة مـن الجفـاف والفيضانـات وغيرهـا مـن الأمـراض المنقولـة بالميـاه والقـوارض والنواقـل.

البنيـة التحتيـة المتـضررة: سـتعاني المبـاني والبنيـة التحتيـة العامـة مـن الأضرار الناجمـة عـن تغـير أنمـاط هطـول الأمطـار، وارتفـاع مسـتوى سـطح البحـر، وزيـادة وتـيرة وشـدة العواصـف (MoE/UNDP/GEF, 2016).

تشـمل العواقـب المحتملـة الأخـرى لتغـير المنـاخ الناتـج عـن فـترات هطـول الأمطـار الأقـصر والأكـثر كثافـة وانخفـاض معدلات هطـول الأمطـار، وخاصـة الثلـوج (Abdallah et al., 2018):

- فقدان مخزون مياه الشرب؛
- انخفاض الإنتاج الزراعي بسبب ندرة المياه؛
- قلة خصوبة التربة أو تآكلها؛
- انتشـار الآفـات والأمـراض بمـا في ذلـك الأنـواع الجديـدة التـي تصيـب المحاصيـل.

ومـن المتوقـع أن يـؤدي ذلـك إلى انخفـاض في نوعيـة الحيـاة ومسـتوى الدخـل وخسـارة أو انخفـاض في فـرص العمـل وخاصـة للعـمال الزراعيـين (MoE/UNDP, 2011). يتعـرض العـمال الزراعيـين المعرّضـون للفقـر وأسرهـم بشـكل خـاص لخطـر فقـدان سـبل العيـش بسـبب الجفـاف أو الإجهـاد البيئـي؛ وقـد يضطـر الأطفـال، وخاصـة الفتيـات، إلى التضحيـة بتعليمهـم والعمـل لتكملـة دخـل الأسرة. بالإضافـة إلى ذلـك وبسـبب الـدور الـذي يلعبونـه في المجتمـع، فـإن النسـاء والفتيـات (بصفتهـن مدبـرات المنـزل الرئيسـيات) يتأثـرن بشـكل خـاص بتغـير المنـاخ لأنهـن مسـؤولات عـن إنتـاج الغـذاء والنظافـة ورعايـة الأطفـال والمسـنين. وبالتـالي، يؤثـر تغـير المنـاخ بشـكل مبـاشر عـلى حياتهم مـن خـلال زيـادة الوقـت الـذي يقضونـه في إدارة الميـاه والطاقـة. كذلـك يمكـن أن تؤثـر التأثـيرات الصحيـة المتعلقـة بتغـير المنـاخ عـلى الرجـال والنسـاء بشـكل مختلـف بسـبب الـدور الـذي تلعبـه المـرأة في الأسرة والبيئـات المختلفـة التـي تعمـل فيهـا.

قـدر تقريـر التكاليـف الاقتصاديـة عـلى لبنـان مـن تغـير المنـاخ التكاليـف المبـاشرة وغـير المبـاشرة التي سـيتكبدها لبنـان في ٢٠٢٠ و٢٠٤٠ و٢٠٨٠ مـن الآثـار التراكميـة لانبعاثـات الغـازات الدفيئـة العالميـة بـين عـام ٢٠١٥ وكل سـنة مـن السـنوات المذكـورة أعـلاه في إطـار سـيناريو أعـلى انبعاثـات للهيئـة الحكوميـة الدوليـة المعنيـة بتغـير المنـاخ (مسـار التركيـز التمثيـلي ٨،٥). فبحسـب التقريـر، مـن المرجـح أن ينتـج الـضرر الاقتصـادي المبـاشر للتغـير المناخـي عـن الكـوارث البيئيـة، وتغيـيرات المواطـن، ومخاطـر الصحـة البشريـة والضغـوط الصناعيـة، مـا يفـرض كلفـة إجماليـة عـلى لبنـان تبلـغ حـوالي ٣٢٠ مليـون دولار أمريـكي في عـام ٢٠٢٠، و٢٨٠٠ مليـون دولار أمريـكي في عـام ٢٠٤٠، و٢٣،٢٠٠ مليـون دولار أمريـكي في عـام ٢٠٨٠. أمـا بالنسـبة للتكاليـف غـير المبـاشرة، فسـتحصل نتيجـة تباطـؤ النمـو الاقتصـادي للبنـان، وبالتـالي خفـض الناتـج المحـلي الإجـمالي بنحـو ١،٦٠٠ مليـون دولار أمريكي مـن عـام ٢٠١٥ حتـى عـام ٢٠٢٠، و١٤،١٠٠ مليـون دولار أمريكي بحلـول عـام ٢٠٤٠، و١١٥،٧٠٠ مليـون دولار أمريكي بحلـول عـام ٢٠٨٠. وبالتـالي فعـلى هـذا النحـو، تُقـدّر التكاليـف الإجماليـة المتوقعـة، المبـاشرة وغـير المبـاشرة، التـي سـتفرضها الانبعاثـات العالميـة عـلى لبنـان، بحـوالي ١،٩٠٠ مليـون دولار أمريـكي في عـام ٢٠٢٠، و١٦،٩٠٠ مليـون دولار أمريـكي في عـام ٢٠٤٠، و١٣٨،٩٠٠ مليـون دولار أمريـكي في عـام ٢٠٨٠ (MoE/UNDP/GEF, 2015).

قـدرت الدراسـة أيضًـا أن أعـلى التكاليـف ناتجـة عـن زيـادة مخاطـر صحـة الإنسـان (الوفـاة أو المـرض أو العجـز) مـن

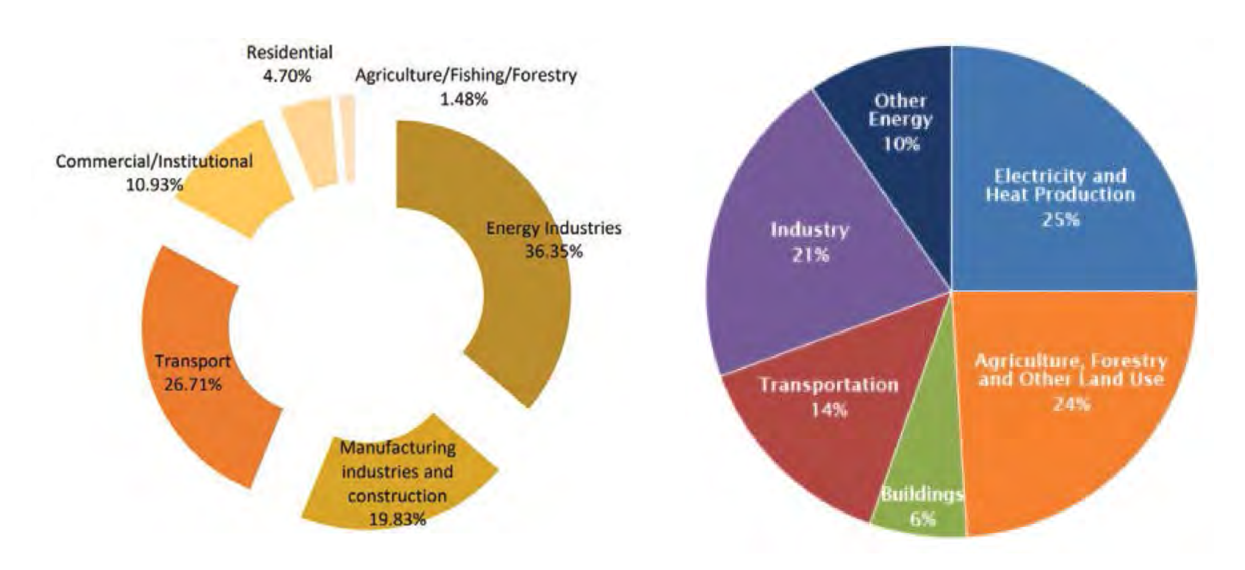
العوامـل المتعلقـة بالمنـاخ بمـا في ذلـك الإجهـاد الحـراري وسـوء التغذيـة والإسـهال والملاريـا والفيضانـات وأمـراض القلـب والأوعيـة الدمويـة (MoE/UNDP/GEF, 2015). عـلى وجـه الخصـوص، الأطفـال معرضـون بشـدة لبعـض الآثـار الأشـد خطـورة، بمـا في ذلـك موجـات الحـر والجفـاف والفيضانـات. يمكـن أن تـؤدي التغيرات في أنماط الطقـس إلى انتشـار الأمـراض المنقولـة بالنواقـل أو تفاقمهـا، كـما يمكـن للإصابـات الجسـدية مـن العواصـف الشـديدة أن تعرض الأطفال لمزيـد مـن العـدوى أو الإعاقـة أو حتـى المـوت، وكذلـك تؤثـر موجـات الحـرارة الشـديدة بشـدة عـلى الأطفـال، وخاصـة الرضـع. بالإضافـة إلى تعـرض الخدمـات الصحيـة والمؤسسـات التعليميـة للتلـف مـن الفيضانـات والعواصـف وانقطـاع إمـدادات الطاقـة.

٣,٢,٩ مساهمة لبنان في انبعاثات الغازات الدفيئة

أنتـج لبنـان ثلاثـة تقاريـر تواصـل وطنيـة، قُدمـت في الأعـوام ١٩٩٩ و٢٠١١ و٢٠١٦، وثلاثـة تقاريـر محدّثـة كل سـنتين، قُدِّمـت في ٢٠١٥ و٢٠١٧ و٢٠١٩، يحتـوي كل منهـا عـلى جـرد وطنـي للغـازات الدفيئـة عـلى النحـو المطلـوب بموجـب اتفاقيـة الأمـم المتحـدة الإطاريـة بشـأن تغير المنـاخ. يغطـي آخـر جـرد للغـازات الدفيئـة، الـذي تـم الإبـلاغ عنـه في التقريـر الثالـث للبنـان، سلسـلة زمنيـة مـن ١٩٩٤ إلى ٢٠١٥ وتـم تجميعهـا باسـتخدام برنامـج IPCC – النسـخة ٢,٥٤ (MoE/UNDP/GEF, 2019).

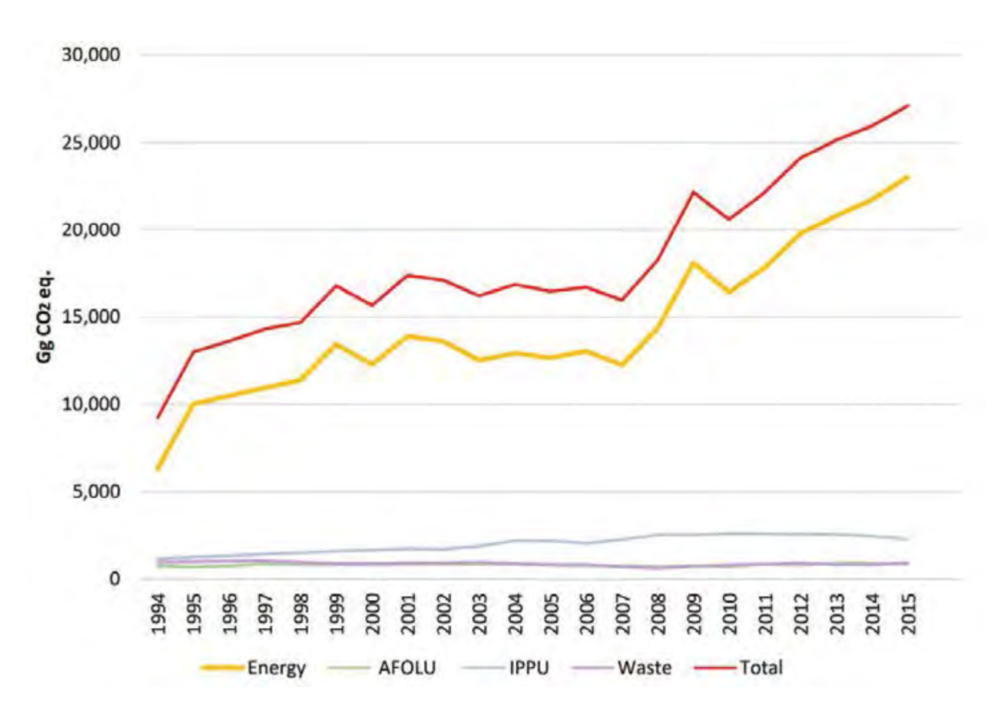
في عـام ٢٠١٥، سـاهم لبنـان بنحـو ٠,٠٦٢٪ مـن انبعاثـات الغـازات الدفيئـة العالميـة (CAIT, 2016). إذ انبعـث مـا مجموعـه ٢٧,١٠٧ جيغـا غـرام مـن مكافـئ ثـاني أكسـيد الكربـون، وكان ثـاني أكسـيد الكربـون أهـم الغـازات الدفيئـة والناتـج بشـكل أسـاسي مـن حـرق الوقـود الأحفـوري، بينـما تمـت إزالـة ٣،٣١١ جيغـا غـرام مـن ثـاني أكسـيد الكربـون مـن الغابـات وتغيـير اسـتخدام الأراضي، مـا رفـع صـافي انبعاثـات لبنـان إلى ٢٣،٧٩٦ جيغـا غـرام مـن مكافـئ ثـاني أكسـيد الكربـون. يقـدر أن ٩٩،٠٩٪ مـن الانبعاثـات مـن قطـاع الطاقـة هـي ثـاني أكسـيد الكربـون، ٠,٢٧٪ ميثـان و٠,٦٤٪ ثـاني أكسـيد النيتروجـين. توضـح الصـورة ٩-١٠ مسـاهمات القطاعـات المسـتهلكة للطاقـة مـن قبـل لبنـان والعـالم. يعتـبر توليـد الكهربـاء مـن محطـات الطاقـة العامـة المسـتهلك الرئيـسي للوقـود، وهـو مسـؤول عـن ٣٦,٣٥٪ مـن انبعاثـات القطـاع، يليـه النقـل (٢٦,٧١٪)، الصناعـات التحويليـة (١٩,٨٣٪) والقطـاع التجـاري/المؤسسـاتي (١٧,١١٪) (MoE/UNDP/GEF, 2015a, MoE/UNDP/GEF, 2019).

توضـح الصـورة ٩-١١ اتجـاه الزيـادة في إجـمالي انبعاثـات الغـازات الدفيئـة، والـذي يتبـع عـن كثـب اتجـاه الانبعاثـات مـن قطـاع الطاقـة، والتـي تشـمل توليـد الطاقـة والنقـل. يسـاهم هـذا القطـاع في ٨٥٪ مـن انبعاثـات الغـازات الدفيئـة في لبنـان، وخـلال الفـترة ١٩٩٤-٢٠١٥، زاد إجـمالي انبعاثـات الغـازات الدفيئـة بنحـو ثلاثـة أضعـاف. يعكـس هـذا النمـو الكبـير في الانبعاثـات الطلـب المتزايـد عـلى الكهربـاء، ويعـود ذلـك جزئيًـا إلى الظـروف الاجتماعيـة والاقتصاديـة المتغـيرة وتوسـع الشـبكة الوطنيـة. في الواقـع، تعـود الزيـادة الملحوظـة بـين انبعاثـات ١٩٩٤ و٢٠٠٠ إلى الزيـادة في اسـتهلاك الغاز/الديـزل، التـي رافقـت تركيب وتشـغيل ٤ محطـات طاقـة تعمـل بالديـزل الحـراري (بعلبـك وصـور والبـداوي والزهـراني) خـلال هـذه الفـترة (MoE/UNDP/GEF, 2019).



صورة ٩-١٠. مساهمة مصادر انبعاثات الطاقة في إجمالي القطاع (شمال) في لبنان في العام ٢٠١٥، (يمين) عالمياً في العام ٢٠١٠

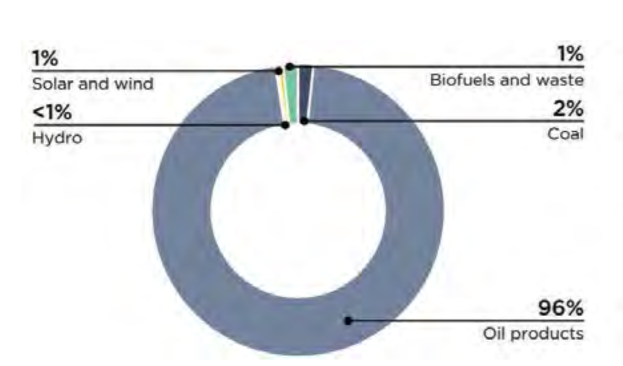
المصدر: MoE/UNDP/GEF, 2019 for Lebanon; IPCC, 2013 for Global

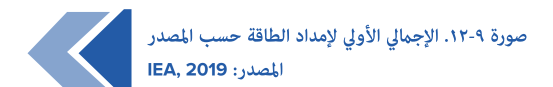


صورة ٩-١١. النمط في إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة والقطاعية ١٩٩٤-٢٠١٥
المصدر: MoE/UNDP/GEF, 2019

٤,٢,٩ استهلاك وإمداد الطاقة

تغذي الطاقة وصول المجتمعات إلى المياه والخدمات الاجتماعية مثل الصحة والتعليم واحتياجات النقل والاتصالات، وهي ضرورية لتجديد سبل العيش والاقتصادات المحلية، لذلك على الدولة أن تستهدف مزيج الطاقة الذي يحافظ على إمداداته. خلال الفترة ٢٠١٠-٢٠١٧، لم يخضع تكوين مزيج الطاقة في لبنان لتغييرات أساسية باستثناء زيادة الطلب على النفط وإدخال مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية بشكل أساسي) في السوق (الصورة ٩-١٢) (IEA,2019).





صورة ٩-١٢. الإجمالي الأولي لإمداد الطاقة حسب المصدر
المصدر: IEA, 2019

١,٤,٢,٩ استهلاك الوقود

لبنان حاليًا هو أحد البلدان الوحيدة في المنطقة التي لا تمتلك قدرة على تكرير الوقود، وبالتالي يعتمد كليًا على مصادر الوقود المستوردة (UNDP/MoEW/LPA/ILF, 2016). تكون الطاقة المستوردة بشكل أساسي في شكل منتجات نفطية، وثانيًا على شكل كهرباء. يتم استغلال هذه الطاقة بطريقتين: ١) كوقود للنقل وبدرجة أقل للتدفئة المنزلية، ٢) يتم تحويلها إلى كهرباء، إما عن طريق المرافق العامة المسؤولة عن محطات الطاقة الحرارية أو بواسطة مولدات خاصة، والتي لم يتم تحديدها بشكل جيد في الإحصائيات (راجع القسم ٣,٤,٢,٩- القطاع غير الرسمي). في عام ٢٠١٨، بلغ إجمالي إمدادات الطاقة الأولية في لبنان ٨،٦١٧ كيلو طن من النفط المكافئ (الصورة ٩-١٣) (MoEW/LCEC/IRENA, 2020).



صورة ٩-١٣. مزيج الطاقة الأولي للبنان في عام ٢٠١٨ (TOE %)
المصدر: MoEW / LCEC / IRENA, 2020

بـدأت الزيـادة الحـادة في الطلـب عـلى النفـط في عـام ٢٠١١، ويتزامـن ذلـك مـع الأزمـة السـورية مـع تزايـد أعـداد النازحـين الوافديـن كل عـام. لا يُعـرف العـدد الدقيـق الحـالي للسـوريين النازحـين إلى لبنـان، لكـن قُـدر أنـه وصـل إلى ١,٥ مليـون في وقـت مـا خـلال الأزمـة (LCRP, 2019)، مـع ٨٩٢,٣١٠ نازحًـا مسـجلين لـدى مفوضيـة الأمـم المتحـدة السـامية لشـؤون اللاجئـين (UNHCR, 2020). يعيـش عـدد كبـير مـن السـكان النازحـين في المخيـمات، مـا يـؤدي إلى زيـادة الطلـب عـلى الطاقـة والنفـط وبالتـالي الضغـط عـلى قطـاع الطاقـة الضعيـف أساسـاً (LCRP, 2019). سـبب آخـر لزيـادة الطلـب عـلى النفـط قـد يكـون تهريـب النفـط المدعـوم بكثافـة إلى البلـدان المجـاورة، وهـو أمـر قيـد التحقيـق حاليًـا.

حيـث أن قطـاع الطاقـة اللبنـاني كان ضعيفًـا وغـير كفـوء وغـير قـادر عـلى تلبيـة الطلـب عـلى الكهربـاء حتـى قبـل الأزمـة، تسـببت هـذه الزيـادة الهائلـة والمفاجئـة في الطلـب في مزيـد مـن الانقطاعـات المتكـررة للتيـار الكهربـائي وتفاقـم جـودة إمـدادات الطاقـة، مـا أجـبر النـاس عـلى الاعتـماد عـلى مولـدات الديـزل الخاصـة الملوثـة وغـير الفعالـة وذات الكلفـة العاليـة.

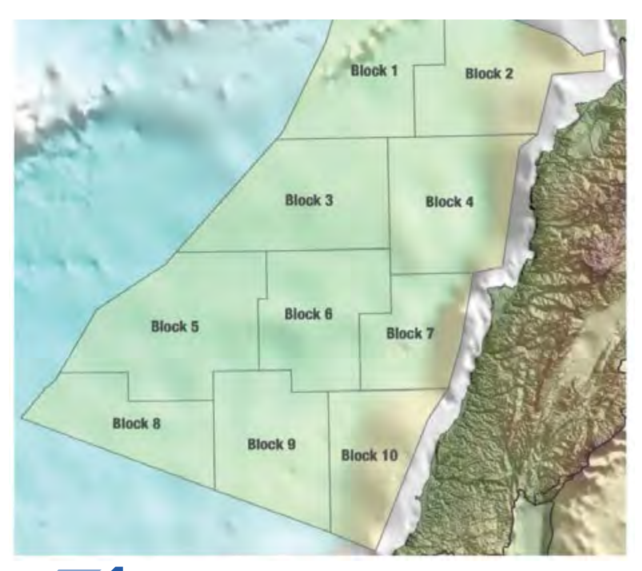
تذهـب حصـة كبـيرة مـن الوقـود الـذي تسـتورده وزارة الطاقـة والميـاه إلى شركـة كهربـاء لبنـان، بينـما تذهـب كميـة صغـيرة أخرى إلى السـوق المحليـة (تسـتخدم بشـكل رئيـسي في الصناعـات). أمـا بالنسـبة للغـاز السـائل والأوكتـان والبنزيـن والكيروسـين والديـزل والأسـفلت، فوجهتهـم السـوق المحـلي (MoEW/LCEC, 2016a).

تمثـل نفقـات الوقـود لتوليـد الطاقـة والاسـتخدام الحـراري ٣,٥٪ مـن الناتـج المحـلي الإجـمالي للبـلاد (World Bank, 2019a)، مـع دعـم تعرفـة الكهربـاء (٩,٥ سـنت لـكل كيلـو واط مسـتهلك، في حـين أن كلفـة التوليـد هـي حـوالي ٢٠ سـنت/سـاعة كيلـو واط، أقـل بكثـير في سـعر الـصرف الحـالي في السـوق الموازيـة)، تسـاهم هـذه النفقـات في الديـن القومـي للدولـة مـن خـلال العجـز المـالي لمؤسسـة كهربـاء لبنـان، الـذي وصـل إلى ٢,٦ مليـار دولار أمريـكي في ٢٠١٨ (World Bank, 2020b). ومـن المتوقـع أن يـزداد الوضـع سـوءًا بشـكل كبـير مـع الانهيـار المـالي وانخفـاض قيمـة العملـة في عـام ٢٠١٩.

٢,٤,٢,٩ قطاع النفط والغاز

في عـام ٢٠١٠، قـدرت هيئـة المسـح الجيولوجـي الأمريكيـة مـوارد النفـط والغـاز غـير المكتشـفة في منطقـة حـوض الشـام بنحـو ١,٧ مليـار برميـل مـن النفـط القابـل للاسـتخراج، و١٢٢ تريليـون قـدم مكعـب مـن الغـاز القابـل للاسـتخراج (USGS, 2010). ويشـير المسـح الجيولوجـي إلى أن لبنـان قـد يكـون لديـه النفـط والغـاز ضمـن مجالـه البحـري، كـما أن لبنـان في وضـع جيـد لتصديـر الغـاز الطبيعـي إلى الـدول المجـاورة.

تـم تحديـد مـا مجموعـه عـشر مناطـق حفـر واستكشـاف بحريـة داخـل المنطقـة الاقتصاديـة الخاصـة للبنـان (LPA, 2015). في كانـون الأول ٢٠١٧، وافقـت الحكومـة اللبنانيـة عـلى عـرض قدمـه تحالـف مـن ثـلاث شركات لبـدء التنقيـب عـن النفـط والغـاز، وبنتيجـة ذلـك منحـت كل مـن شركـة توتـال الفرنسـية (٤٠٪ مـن التحالـف) وENI الإيطاليـة (٤٠٪ مـن التحالـف) ونوفاتـك الروسـية (٢٠٪ مـن التحالـف) تراخيـص حصريـة لبـدء التنقيـب عـن النفـط والغـاز في لبنـان (Total, 2018). حصـل التحالـف عـلى حقـوق استكشـاف النفـط والغـاز في اثنـين مـن عـشرة مربعـات بحريـة (٤ و٩) (الصـورة ٩-١٤) عـلى أن يتـم تقاسـم الأربـاح بـين التحالـف والدولـة (LPA, 2015).



صورة ٩-١٤. مربعات الغاز والنفط البحرية
المصدر: LPA/EU, 2020

في شـباط ٢٠٢٠، نـشرت هيئـة إدارة قطـاع البـترول اللبنانيـة تحديـث التقييـم البيئـي الاسـتراتيجي لأنشـطة التنقيـب والإنتـاج للمـوارد النفطيـة البحريـة في لبنـان. يهـدف التقييـم البيئـي الإسـتراتيجي إلى ضـمان تحديـد التأثـيرات البيئيـة ومصادرهـا، وأن الإجـراءات الفعالـة لإدارة هـذه الآثـار قـد تـم وضعهـا في وقـت مبكـر قبـل بـدء الأنشـطة النفطيـة يعـرض المربّـع ٩-٣ النتائـج والتوصيـات ذات الصلـة لهـذا التقييـم البيئـي الإسـتراتيجي.

مربّع ٩-٣ نتائج وتوصيات التقييم البيئي الإستراتيجي للتنقيب والإنتاج البحري فيما يتعلق بتغير المناخ

استنادًا إلى نتائج التقييم البيئي الاستراتيجي، لا يُتوقع أن تؤثر أنشطة التنقيب والإنتاج البحرية على التزامات لبنان فيما يتعلق بخفض انبعاثات الغازات الدفيئة، باستثناء أحد السيناريوهات التي تم النظر فيها (سيناريو التنمية المرتفعة) واعتمادًا على معدلات التصدير الفعلية وطريقة التصدير (عبر خطوط الأنابيب أو باستخدام الغاز الطبيعي المُسال)، إذ ستؤدي خيارات التطوير الخاصة به إلى زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة في لبنان بشكل كبير وتؤثر سلبًا على التزامات لبنان بخفض الانبعاثات ما لم يتم تعويضها بشكل أكبر. تشمل تدابير التخفيف للحد من آثار أنشطة التنقيب والإنتاج على تغير المناخ ما يلي:

- يجب على وزارة الطاقة والمياه/ هيئة إدارة قطاع البترول اللبنانية، بالتنسيق مع وزارة البيئة، أن تطبق بصرامة قانون الموارد البترولية البحرية وأنظمة الأنشطة النفطية المتعلقة بالحرق والتنفيس
- تنفيذ اتفاقية باريس
- يجب على المشغلين تعويض جزء من انبعاثاتهم أثناء الإنتاج (يوصى بـ ١٥٪ كحد أدنى، بما يتماشى مع التزامات المساهمات المحددة وطنيًا) (والتي تحتاج الآن إلى زيادة إلى ٢٠٪ مع أهداف تحديث المساهمات المحددة وطنيًا لعام ٢٠٢٠)، يمكن تحقيق هذا التعويض عن طريق التمويل المباشر لمشاريع الطاقة المتجددة ومبادرات كفاءة الطاقة، وإعادة التحريج (أو تعزيز أحواض الكربون) و/أو المساهمة في الصناديق المحلية، مثل مخطط مصرف لبنان لكفاءة الطاقة الوطنية والطاقة المتجدد، أو أي أطر مماثلة لاحقة، بما في ذلك الصندوق الوطني للبيئة أو مرفق الاستثمار الأخضر في لبنان أو أي مزيج مما سبق؛ إذا أدت خطط التنمية إلى انبعاثات مفرطة من الغازات الدفيئة أثرت سلبًا على التزامات لبنان الوطنية، فيجب على خطط الموازنة تعويض الانبعاثات الإضافية بطريقة تضمن تحقيق أهداف خفض الانبعاثات غير المشروطة التي حددتها الحكومة
- النظر في إدخال تقنيات الطاقة المتجددة في أنشطة لتنقيب والإنتاج
- تعد العروض التوضيحية لخفض انبعاثات الغازات الدفيئة إلزامية كجزء من دراسات تقييم الأثر البيئي (توضح أن انبعاثات الغازات الدفيئة قد تم تخفيضها إلى أقصى حد ممكن قبل أن تصبح التكاليف الإضافية لخفض الانبعاثات مفرطة)
- يجب الإبلاغ عن انبعاثات الغازات الدفيئة بشكل إلزامي من قبل المشغلين على المدى الطويل، وعندما تصبح حقول الإنتاج متاحة، ينبغي النظر في مبادرات احتجاز الكربون وعزله كجزء من خطط التطوير والإنتاج (LPA/EU, 2020).

وفقًا للمناقصة الدولية، وبعد إعداد تقييم الأثر البيئي اللازم، تعاقد التحالف مع سفينة الحفر Tungsten Explorer لبدء نشاط الحفر في المربع ٤، وصلت السفينة إلى المياه اللبنانية في ٢٥ شباط٢٠٢٠، وتم الانتهاء من حفر أول بئر استكشافي في المربع ٤ في ٢٦ نيسان ٢٠٢٠، ويخطط التحالف لحفر أول بئر استكشافي في المربع ٩ في عام ٢٠٢١. لوحظت آثار غاز تؤكد وجود نظام هيدروكربوني، ولكن لم يتم العثور على أي خزانات. استنادًا إلى البيانات التي تم الحصول عليها أثناء الحفر، سيتم إجراء دراسات لفهم النتائج ومواصلة تقييم إمكانات التنقيب للتحالف المشغل والبحرية اللبنانية (Total, 2020).

٣,٤,٢,٩ قطاع الكهرباء

يعد الوصول إلى إمداد موثوق ومستمر للكهرباء أمرًا ضروريًا لجميع الأنشطة الاقتصادية. تعتمد الخدمات الحيوية على هذا الإمداد، وبالتالي له تأثير على حياة الأطفال والفئات السكانية الضعيفة. في قطاع الصحة، من الضروري توفير إمداد مستقر للكهرباء لضمان التشغيل السليم للمعدات الطبية المنقذة للحياة في المرافق الصحية بما في ذلك ثلاجات اللقاحات؛ وبالمثل، يتأثر أطفال المدارس وكبار السن بضعف إمدادات الطاقة ما يؤدي إلى عدم كفاية التدفئة في الشتاء والتبريد المحدود في الصيف، تمامًا كما تحذر التوقعات من زيادة مخاطر الإجهاد الحراري. تعتمد المؤسسات الصحية والتعليمية الآن على المولدات الاحتياطية التي تزيد من تكاليف الميزانيات المضغوطة بالفعل في لبنان، بقي ضمان هذا الوصول بعيد المنال، مع توزيع توليد الكهرباء وإمداداتها بين القطاعين الرسمي وغير الرسمي.

القطاع الرسمي

حاليًا، تسيطر مؤسسة كهرباء لبنان على أكثر من ٩٠٪ من قطاع الكهرباء في لبنان (بما في ذلك امتياز قاديشا في شمال لبنان)، ومن بين المشاركين الآخرين في القطاع محطات الطاقة الكهرومائية المملوكة لمصلحة نهر الليطاني وامتيازات لمحطات الطاقة الكهرومائية مثل نهر إبراهيم والبارد (الجدول ٩-٤). كما يشمل القطاع امتيازات التوزيع في زحلة وجبيل وبحمدون (EDL, 2019).

جدول ٩-٤. الطاقة الإنتاجية بالميغاواط لمحطات الإنتاج الموجودة

اسم المنشأة	نوع الوقود	القدرة المركبة (ميغاواط)	القدرة الفعالة ٢٠١٨ (ميغاواط)
مؤسسة كهرباء لبنان الحالية			
محطة توليد الطاقة الحرارية في الزوق ١	زيت الوقود الثقيل	٦٠٧	٤٤٠
محطة الحرارية في الجية ١	زيت الوقود الثقيل	٣٤٣	١٨٠
محطة محرك الاحتراق الداخلي زوق ٢ لتوليد الكهرباء	زيت الوقود الثقيل / غاز طبيعي - الزوق	١٩٨	١٥٧
محطة محرك الاحتراق الداخلي الجية ٢ لتوليد الكهرباء	زيت الوقود الثقيل / غاز طبيعي - الزوق	٧٨	٦٣
محطة توليد الطاقة الحرارية المجموعة في الزهراني ١	ديزل / غاز طبيعي - الزهراني	٤٦٩	٤٢٠
محطة توليد الطاقة الحرارية المجموعة في دير عمار ١	ديزل / غاز طبيعي - دير عمار	٤٦٤	٤٣٠
توربينات الغاز ذات الدورة المفتوحة في بعلبك	ديزل	٦٤	٥٧
توربينات الغاز ذات الدورة المفتوحة في صور	ديزل	٧٢	٥٦
محطة الطاقة المائية رشميا- صفا	-	١٣	٣
الناعمة (غاز المطمر)	-	٧	٧
البواخر الموجودة			
باخرة الطاقة- الزوق	زيت الوقود الثقيل / غاز طبيعي - الزوق	١٨٧	١٩٥
باخرة الطاقة- الجية	زيت الوقود الثقيل / غاز طبيعي - الجية	١٨٧	١٩٥
منتجي الطاقة المستقلين الموجودين			
الليطاني المائية	-	١٩٩	٤٧
نهر ابراهيم المائية	-	٣٢	١٧
نهر البارد المائية	-	١٧	٦
نهر قاديشا المائية	-	٢١	١٥
محطة توليد الطاقة الحرارية حريشة	زيت الوقود الثقيل	٣٥	٤٦
الطاقة السيارة			
استيراد من سوريا	سوريا	٢٧٦	٦٩

المصدر: MoEW, 2019

منـذ نهايـة الحـرب الأهليـة في أوائـل التسـعينيات، لم يتمتـع لبنـان أبـدًا بمصـدر طاقـة يُعتمـد عليـه. تظهـر الأرقـام الأخيـرة أن استـهلاك الفـرد مـن الكهربـاء قـد نما بمعـدل متوسـط قـدره ٪٧ سـنويًا، في حـين أن توليـد الكهربـاء كان دائمًـا متخلفًـا (Fardoun et al., 2012). تـم اسـتيراد أكـثر مـن ٪٧,٥ مـن إمـدادات الكهربـاء (١١١٦ جيغـاواط سـاعة) مـن سـوريا ومصـر عـبر شـبكة الربـط الإقليميـة. مـع اشـتداد الحـرب السـورية في عـام ٢٠١١، أصبـح لبنـان جزيـرة طاقـة، إذ تعطلـت واردات الكهربـاء وأدى تدفـق النازحـين السـوريين إلى لبنـان إلى زيـادة الطلـب عـلى الكهربـاء، مـا أدى إلى نقـص أكـبر في الكهربـاء.

سـاهمت العديـد مـن العوامـل في العجـز المـالي لمؤسسـة كهربـاء لبنـان، وبالتـالي عـدم تطويـر قطـاع الكهربـاء، بمـا في ذلـك تجميـد التعرفـة عنـد مسـتوى أقـل مـن متوسـط تكلفـة الإنتـاج، وتشـغيل محطـات توليـد كهربـاء قديمـة ذات كفـاءة منخفضـة وتكاليـف تشـغيل عاليـة، ٪١٦ خسـائر فنيـة و٪٢١ خسـائر غـير فنيـة وعـبء النازحـين السـوريين (أنظـر المربّـع ٩-٤).

مربّع ٩-٤ احتياجات الطاقة الإضافية للنازحين السوريين

يقدر الاستهلاك السنوي للأسر السورية النازحة بـ ٢٠١٣ ساعة جيغاواط/ سنة - بمتوسط استهلاك للطاقة ٤٢٨ ميغاواط، أو قدرة مكافئة يجب أن تولدها محطات توليد الكهرباء الحالية التابعة لمؤسسة كهرباء لبنان والتي تبلغ ٤٨٦ ميغاواط. نظرًا لأن متوسط تكلفة الإنتاج يقدر بنحو ١٣,٥ دولارًا أمريكيًا/ساعة كيلوواط، ويتم تحصيل الرسوم بمعدل مدعوم قدره ٨,٩٧ دولار أمريكي/ ساعة كيلوواط، فإن تكلفة توفير ٤٨٦ ميغاواط إضافية من قبل المرافق الوطنية كانت ٣١٣ مليون دولار أمريكي في عام ٢٠١٦، ما أدى إلى عجز يقدر بنحو ٢٢٢ مليون دولار سنويًا. يتم تغطية هذه الخسائر من قبل الحكومة اللبنانية، التي تفتقر أساساً إلى الوسائل اللازمة لتغطية دعمها للقطاع. بالإضافة إلى ذلك، فإن هذا الطلب المتزايد على قطاع الطاقة العام يحرم العملاء المقيمين من ٥ ساعات إضافية من الإمداد في أوقات الذروة. قدرت الكلفة على الأسر بنحو ١٥٠ مليون دولار أمريكي سنويًا في فواتير المولدات الخاصة (LCRP, 2019).

لا يتم تحصيل ما يقارب ٤٥٪ من فواتير الكهرباء لمؤسسة كهرباء لبنان، وهذا لا يعني فقط خسارة الإيرادات للحكومة ومؤسسة كهرباء لبنان، بل يؤدي أيضًا إلى تكبد خسائر فنية وأضرار في الشبكة عند إجراء التوصيلات غير القانونية (الصورة ٩-١٥) (MoEW, 2019).



صورة ٩-١٥. توصيلات غير قانونية على شبكة الطاقة
مصدر الصورة: BBC

في عام ٢٠١٠، أقرت الحكومة اللبنانية بالحاجة الماسة لمواجهة التحديات في قطاع الطاقة من خلال اعتماد ورقة سياسة في حزيران ٢٠١٠ (MoEW, 2010). ونتيجة لذلك، تم البدء في عدة مشاريع لزيادة إمدادات الكهرباء (LCRP, 2019)؛ وشمل ذلك إضافة ٧١٥ ميغاواط إلى الشبكة الوطنية من خلال استئجار بواخر الطاقة (٣٨٠ ميغاواط) (الصورة ٩-١٦)، وضم محطتين جديدتين لتوليد الكهرباء في الزوق والجية إلى المحطات القائمة (٢٧٢ ميغاواط) وتحديث محطتي توليد الكهرباء في دير عمار والزهراني (٦٣ ميغاواط). تم إلغاء خطة تكييف زيت الوقود الثقيل لمحطة توليد كهرباء الزوق بينما لا يزال بناء محطة دير عمار (DACCPP II 539.2 MW-HFO) قيد التنفيذ ومن المتوقع أن يدخل الخدمة في عام ٢٠٢١ (MoE/UNDP/GEF, 2019).

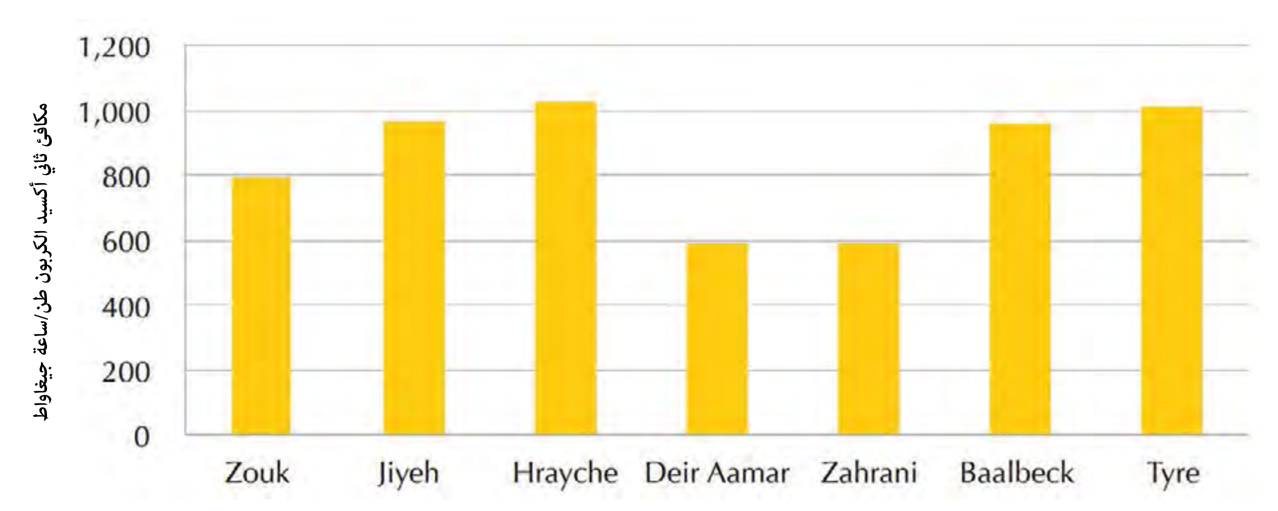
إضافة إلى ذلك، تم تركيب ثلاث مجموعات مفاتيح معزولة بالغاز (٢٢٠ ك.ف.أ.) في الضاحية والأشرفية والبحصاص في بيروت، وأضيفت ٦ محولات جديدة (٧٠ م.ف.أ.) في المحطات الفرعية القائمة في دير نبوح ودير عمار والزوق وبصاليم والزهراني وصور، وأضيفت المصارف المكثفة داخل المحطات الفرعية البعيدة للحفاظ على مستوى التيار الكهربائي في النبطية (قضاء النبطية)، السلطانية (قضاء بنت جبيل)، اللبيوة (قضاء بعلبك)، الهرمل (قضاء الهرمل)، والقبيات (قضاء عكار). كما تم تركيب خط نقل هوائي ٦٦ ك.ف.أ. مزدوج الدائرة من دير نبوح إلى بعلبك.



صورة ٩-١٦. باخرة الطاقة فاطمة غول في معمل الجية للطاقة
مصدر الصورة: Karpower

أصبحت الزيادة في إجمالي إنتاج الطاقة ملموسة في نهاية عامي ٢٠١٧ و٢٠١٨ عندما تم الانتهاء من تركيب البنية التحتية الجديدة وبدء التشغيل. حتى عام ٢٠١٩، تمتلك مؤسسة كهرباء لبنان ٢,٩٥٠ ميغاواط من القدرة المركبة (وليس بالضرورة مولّدة) في ذروة الإمداد، وهو ما يقارب ٩٠ في المائة من ذروة الطلب الوطني الحالي البالغ ٣,٥٦٢ ميغاواط (MoEW, 2019). إلى جانب عدم وجود قدرة توليد كافية مثبتة، فإن كفاءة النظام الحالي أقل من المستويات العادية بسبب سوء الصيانة وتدهور المرافق والخسائر الكبيرة والحاجة إلى تعزيز شبكة النقل (LCRP, 2019).

فيما يتعلق بانبعاثات الغازات الدفيئة، فقد أنتجت محطات توليد الكهرباء العامة في لبنان ما يعادل ٦٦٦ طنًا من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، لكل ساعة جيغاواط تم إنتاجها في عام ٢٠١٥ (MoE/UNDP/GEF, 2019). وتشير التقديرات إلى أن محطات توليد الطاقة في الزوق (قضاء جبل لبنان) والزهراني (قضاء صيدا) ودير عامر (قضاء المنية-الضنية) هي أعلى مطلقي انبعاثات الغازات الدفيئة، كونها أكبر محطات توليد الطاقة من حيث القدرة وتوليد الكهرباء واستهلاك الوقود. في حين تعتبر محطتا الحريشة (قضاء الكورة) وصور (قضاء صور) من أكثر المنشآت تلوثًا، مع أقل كفاءة تشغيلية وأعلى كثافة انبعاثات، حيث تولد حوالي ١٠٠٠ طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون لكل ساعة جيغاواط من الكهرباء المنتجة (الصورة ٩-١٧) (MoE/UNDP/GEF, 2015a, MoE/UNDP/GEF, 2019).



صورة ٩-١٧. قوة انبعاثات محطات الطاقة الحرارية
المصدر: MoE/UNDP/GEF, 2015a

القطاع غير الرسمي

يعـاني المواطنـون اللبنانيـون مـن انقطاعـات يوميـة في التيـار الكهربـائي، حيـث إن انقطاع التيـار الكهربـائي دون وجـود مولد كهربـائي يـتراوح مـن ثـلاث سـاعات في بـيروت إلى ١٨ سـاعة في بعـض المناطـق الريفيـة. يدفـع المسـتهلكون اللبنانيـون تكلفـة إضافيـة تبلـغ ١ مليـار دولار أمريـكي سـنويًا للمولـدات الخاصة لتلبيـة احتياجاتهـم مـن الطاقـة جزئياً (MoEW, 2019). حاولت الدولـة منـذ فـترة طويلـة وبنجاحـات مختلفـة تنظيـم صناعـة المولـدات وحمايـة المسـتهلكين مـن الاسـتغلال مـن خـلال جعـل أصحـاب المولـدات يضعـون عـدادات تفـرض عـلى المشـتركين عـلى أسـاس اسـتهلاكهم للطاقـة (راجـع القسـم ٣,٢,٣,٩ - القطـاع غـير الرسـمي لمزيـد مـن التفاصيـل).

لسـوء الحـظ، لا توجـد بيانـات متاحـة عـن عـدد أو سـعة أو كميـة اسـتهلاك الوقـود، وبالتـالي الطاقـة التـي توفرهـا المولـدات الخاصـة في الدولـة، لذلـك، وبنـاءً عـلى تقديـر متفـق عليـه بـين وزارة الطاقـة والميـاه، ومؤسسـة كهربـاء لبنـان، والموزعـين الخاصـين لمالـكي الوقـود والمولـدات، يُفـترض أن ٨٠٪ مـن الفجـوة بـين العـرض والطلـب عـلى الكهربـاء العامـة (المعروفـة باسـم الطاقـة غـير المـزودة) يتـم تلبيتهـا مـن قبـل مولـدات خاصـة. لذلـك، تشـير التقديـرات إلى أنـه في عـام ٢٠١٥، قدمـت المولـدات الخاصـة ٦,٢٩٦ سـاعة جيغـاواط مـن الكهربـاء (حيـث كان العـرض ١٢,٢٣٧ سـاعة جيغـاواط والطلـب ٢٠,٣٦٨ سـاعة جيغـاواط) (MoE/UNDP/GEF, 2019).

في عـام ٢٠١٠، تـم إجـراء تحليـل مقـارن لكميـة غـاز الديـزل التـي يُنظـر إليهـا عـلى أنهـا اسـتهلكت بواسـطة القطـاع الخـاص لتوليـد الكهربـاء. يُفـترض أن تكـون الكميـة ٧٣٢،٨٦٢ طنًـا أو ٨٧٧،٦٧٩،٠٤٢ لـترًا عـلى أسـاس كثافـة تبلـغ ٠,٨٣٥ كلـغ/ل.

اسـتنادًا إلى الكفـاءة العامـة لمولـدات الديـزل التـي تبلـغ ٣,٣٣ سـاعة كيلـوواط/ل، إن الكميـة المسـتهلكة مـن الديـزل كانـت سـتؤدي إلى إجـمالي ٢,٩٥٠ سـاعة جيغـاواط لتوليـد الكهربـاء الخاصـة (MoEW/LCEC, 2016b).

٤,٤,٢,٩ قطاع الطاقة المتجددة

في عـام ٢٠١٨، بلـغ إجـمالي قـدرة الطاقـة المتجـددة المركبـة في لبنـان ٣٥٠ ميغـاواط بمـا في ذلـك ٢٨٦ ميغـاواط مـن مصـادر الطاقـة الكهرومائيـة، و٧ ميغـاواط مـن المطمر و٥٦,٣٧ ميغـاواط مـن الطاقـة الشمسـية (MoEW / LCEC / IRENA, 2020). تقـدر مسـاهمة الطاقـة المتجـددة في إجـمالي إنتـاج الطاقـة في لبنـان مـا بـين ٤٪ و٦٪ بشـكل رئيـسي مـن خـلال الطاقـة الكهرومائيـة (Moore and Collins, 2020).

نمـت القـدرة التراكميـة المركّبـة اللامركزيـة للطاقـة الشمسـية الصغـيرة بمعـدل ٨٩٪ سـنويًا مـن عـام ٢٠١٠ حتـى عـام ٢٠١٩، لتصـل إلى إجـمالي القـدرة المركبـة ٧٨,٦٥ ميغـاواط، بقيمـة اسـتثمارات إجماليـة قدرهـا ١٢٥,٨٣ مليـون دولار أمريـكي، والمسـاهمة في ٠,٧٣٪ مـن إجـمالي الكهربـاء السـنوية التـي تولدهـا مؤسسـة كهربـاء لبنـان (MoEW/LCEC, 2021). يقـدم المربّـع ٩-٥ معلومـات عـن مشـاريع تعلـم المخاطـر التـي تـم تنفيذهـا في الدولـة في العقـد المـاضي (يمكـن العثـور عـلى تفاصيـل إضافيـة في القسـم ٢,٤,٩).

مربّع ٩-٥. مرافق طاقة متجددة مختارة

المشاريع العامة للطاقة الشمسية التي تنفذها وزارة الطاقة والمياه:

- ٢,٦٠٠ نظام إنارة للطرقات العامة بالطاقة الشمسية (MoEW/LCEC, 2016b)
- منحة الحكومة الصينية لـ ٥٠٠ من أنظمة إنارة الطرقات العامة بالطاقة الشمسية (MoEW/LCEC, 2016b)
- مشروع ثعبان نهر بيروت الشمسي (١,٠٨ ميجاواط) (متصل بالشبكة الوطنية اللبنانية منذ أيلول ٢٠١٥) (MoEW/LCEC, 2016b)
- وزارة الاقتصاد والتجارة - صوامع القمح - مرفأ بيروت (٢٢٠ كيلوواط) (MoEW/LCEC, 2021) (مع الإشارة إلى أن هذا قد تدمّر مع انفجار مرفأ بيروت)
- كازينو لبنان - جونيه (٣٠٩ كيلوواط) (MoEW/LCEC, 2021)
- مشروع الزهراني للمنشآت النفطية (١,٠٩ ميغاواط) (MoEW/LCEC, 2021)
- سطح وزارة الطاقة والمياه (١٣٥,٣٠ كيلوواط) (MoEW/LCEC, 2021)
- مديرية الهندسة والتخطيط - الجيش اللبناني (١٥٥,٧٠ كيلوواط) (MoEW/LCEC, 2021)
- ثكنة الحلو (٣٢,٣٠ كيلوواط) (MoEW/LCEC, 2021)
- المستوصف الصحي للجيش اللبناني في القبة (٥٤,٤٠ كيلوواط) وأبلح (٥٤,٤٠ كيلوواط) (MoEW/LCEC, 2021)

مشاريع الطاقة الشمسية العامة التي ينفذها مجلس الإنماء والإعمار:

- ١١ موقعاً لضخ المياه بالطاقة الشمسية في اتحاد بلديات بعلبك - بإجمالي ١,٤ ميغاواط (MoEW/LCEC, 2021)
- إنارة الطرقات بالطاقة الشمسية في ثلاث اتحادات بلديات في البقاع - ٨٠٠ عمود إنارة بالطاقة الشمسية (MoEW/LCEC, 2021)

مشاريع الطاقة الشمسية التي تنفذها وزارة الأشغال العامة والنقل:

- ٥٠٠ نظام إنارة للطرقات العامة بالطاقة الشمسية (MoEW/LCEC, 2021)

الألواح الشمسية وسخانات المياه الشمسية من قبل وزارة البيئة:

- تركيب ١,٦٤٠م٢ من الألواح الشمسية و٦٦ وسخان المياه شمسي في المباني العامة في جميع أنحاء لبنان - مشروع التخفيف من تغير المناخ الممول من الحكومة الإيطالية

يمكن العثور على المرافق التي تم تركيبها من قبل مشروع كفاءة الطاقة المجتمعية والطاقة المتجددة التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في القسم ٣,٣,٣,٩.

بالإضافة إلى ذلك، هناك استخدام ملحوظ للكتلة الحيوية الصلبة للتدفئة ولكن المعلومات غير متوفرة لتحديد كميتها (UN/ESCWA, 2019). محطة توليد الطاقة في مطمر الناعمة التي تعمل بالغاز الحيوي بقدرة ٧ ميغاواط متصلة بشبكة محلية وبدأت عملياتها في تشرين الأول ٢٠١٨ (UN/ESCWA, 2019).

أما بالنسبة لطاقة الرياح، التي لم يتم استخدامها بعد في لبنان، فقد وقعت الحكومة ثلاث اتفاقيات لشراء الطاقة مع مطورين من القطاع الخاص لتركيب ثلاث مزارع رياح في منطقة عكار الشمالية والجبلية بطاقة إجمالية ٢٢٧ ميغاواط (UNDP, 2019a)، وهذا المشروع معلق بسبب عدم اليقين الاقتصادي الحالي في البلاد.

يتمثل العائق الرئيسي أمام النشر الكامل لتقنيات الطاقة المتجددة في تعرفة الكهرباء المنخفضة وغير العاكسة للتكلفة بسبب فترة الاستهلاك الطويلة. لا تستطيع مؤسسة كهرباء لبنان زيادة الرسوم إلى أن تصبح البنية التحتية والشبكة موثوقة، ولكن في الوقت نفسه، لا تملك المؤسسة الموارد المالية اللازمة لتحسين موثوقية النظام (UNDP/CEDRO, 2019). ومع ذلك، يوجد سوق للطاقة المتجددة في لبنان مع حلول عام ٢٠٢٠، إذ تم العثور على ٥٩ شركة على الأقل تقدم خدمات في مجال الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، والتي كانت في ارتفاع منذ التسعينيات، ولكنها تباطأت في السنوات الثلاث الماضية. تزامن هذا النمو مع إطلاق العديد من المبادرات التي تمولها الأمم المتحدة، وبرنامج دعم القرض الأخضر الذي يقدمه مصرف لبنان، بالتعاون مع وزارة الطاقة والمياه، وبرنامج دعم سخانات المياه بالطاقة الشمسية في المركز اللبناني لحفظ الطاقة، وهو العمل الوطني لكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة. يشير هذا إلى أنه بدون برامج الدعم المالي، يبقى الطلب على الطاقة المتجددة منخفضًا (EU-UNDP/CEDRO,2020).

تشمل العوائق الأخرى حقيقة أن توليد الطاقة من الوقود الأحفوري يعتمد في الغالب على توفره بينما يمكن أن ينخفض إنتاج الطاقة من الألواح الشمسية بسبب وجود السحب. وبالمثل، لا يمكن التنبؤ بسرعة الرياح بشكل موثوق.

نظرًا لأن مؤسسة كهرباء لبنان ستكون العميل الرئيسي لجميع مشاريع الطاقة المتجددة واسعة النطاق، فإن عجزها المالي ومشاكلها المصرفية تزيد من مخاطر الاستثمار. بالإضافة إلى ذلك، لا توجد إدارة مخصصة داخل مؤسسة كهرباء لبنان لدمج الطاقة المتجددة في الشبكة الوطنية ولا توجد رموز شبكات دولية يمكن اعتمادها (UN/ESCWA, 2018).

من العوائق الأخرى أمام الانتقال إلى الطاقة المتجددة في لبنان هو المصلحة المكتسبة في جميع أنحاء الاقتصاد في واردات النفط والطبيعة الراسخة وقوة مالكي المولدات الخاصة. وهذا يمنح جماعات الضغط هذه القوة والنفوذ على المشرعين في مجال سياسي مشحون بالأساس (World Bank,2019b).

على الرغم من أن تنفيذ العديد من مشاريع الطاقة المتجددة كان ناجحًا، إلا أن الدولة تواجه أيضًا تحديًا كبيرًا فيما يتعلق باستدامة مثل هذه المشاريع ويرجع ذلك أساسًا إلى كلفة التشغيل والصيانة التي لا تكون دائمًا ممكنة للمشغل. على سبيل المثال، لتطوير مشروع نموذجي للطاقة الشمسية بقدرة ٥٠ ميغاواط، تكون أعلى متطلبات العمالة في التشغيل والصيانة (٥٦٪ من ٢٣٠،٠٠٠ يوم عمل للفرد)؛ ولتطوير مشروع طاقة الرياح البرية بقدرة ٥٠ ميغاواط، ستكون هناك حاجة إلى ١٤٤،٠٠٠ يوم عمل للفرد، ٤٣٪ منها للتشغيل والصيانة (MoEW/LCEC/IRENA, 2020).

نتيجـة لذلـك، وبسـبب الكلفـة المنخفضـة الحاليـة للطاقـة غـير المتجـددة المذكـورة سـابقًا، لا يمكـن أن تكـون مشـاريع الطاقـة المتجـددة مسـتدامة إلا إذا تـم تضمـين تكاليـف التشـغيل والصيانـة في ميزانيـة المـشروع بحيـث يتـم إشراك مقـدم خدمـة الطاقـة والمسـتفيد في جميـع مراحلهـا.

٣،٩ الإطار القانوني والجهات الرئيسية الفاعلة

يصـف هـذا القسـم الجهـات الرئيسـية الفاعلـة، والأنظمـة والسياسـات المتعلقـة بقطـاع الطاقـة وتغـير المنـاخ. جميـع القوانـين والأنظمـة المتعلقـة بتغـير المنـاخ والطاقـة في لبنـان مدرجـة في نهايـة هـذا الفصـل.

١،٣،٩ الاتفاقيات البيئية متعددة الاطراف

لبنـان طـرف في العديـد مـن الاتفاقيـات البيئيـة متعـددة الأطراف المتعلقـة بتغـير المنـاخ وقطـاع الطاقـة، وتشـمل هذه:

- اتفاقيـة الأمـم المتحـدة الإطاريـة بشـأن تغـير المنـاخ، وقعهـا لبنـان عـام ١٩٩٢ وصـادق عليهـا بالقانـون ١٩٩٤/٣٥٩؛ بروتوكـول كيوتـو، المصـادق عليـه بالقانـون ٢٠٠٦/٧٣٨؛ اتفاقيـة باريـس، الموقعـة عـام ٢٠١٦ والمصـادق عليهـا بموجـب القانـون ٢٠١٩/١١٥ والمرسـوم ٢٠١٩/٥٥٩٩ (أنظـر المربّـع ٩-٦ لأحـكام المـادة ٦ مـن هـذه الاتفاقيـة).
- بروتوكـول مونتريـال للمـواد المسـتنفدة لطبقـة الأوزون المصـادق عليـه بموجـب القانـون ١٩٩٣/٢٥٣ وتعديلاتـه السـتة، مـع آخـر تعديـل كيغـالي الـذي يؤثـر بشـكل غـير مبـاشر عـلى تغـير المنـاخ (راجـع الفصـل ١٠- فصـل إدارة المـواد الكيميائيـة للحصـول عـلى تفاصيـل حـول التخلـص التدريجـي مـن المـواد المسـتنفدة لـلأوزون).

بالإضافـة إلى ذلـك، وقـع لبنـان في ٢٠٠٩على التمثـال لعضويـة الوكالـة الدوليـة للطاقـة المتجـددة، والتـي تـم التصديـق عليهـا بموجـب المرسـوم ٢٠١٧/٦٢٠.

مربّع ٩-٦. الآليات والنُهج التي أرستها المادة ٦ من اتفاقية باريس

تنـص المـادة ٦،٤ مـن اتفاقيـة باريـس عـلى إنشـاء آليـة للمسـاهمة في التخفيـف مـن انبعاثـات الغـازات الدفيئـة ودعـم التنميـة المسـتدامة وتهـدف إلى:

أ) تعزيز التخفيف من انبعاثات الغازات الدفيئة مع تعزيز التنمية المستدامة؛
ب) تحفيـز وتسـهيل المشـاركة في التخفيـف مـن الغـازات الدفيئـة مـن قبـل الكيانـات العامـة والخاصـة؛
ج) المسـاهمة في خفـض مسـتويات الانبعاثـات في الطـرف المضيـف، الـذي سيسـتفيد مـن أنشـطة التخفيـف التـي تـؤدي إلى تخفيضـات في الانبعاثـات يمكـن أن يسـتخدمها طـرف آخـر أيضًـا للوفـاء بالمسـاهمات المحـددة وطنيا الخاصـة بـه؛ و
د) توفير التخفيف الشامل للانبعاثات العالمية.

تنـص المـادة ٦،٨ عـلى أن تقـر الأطـراف بأهميـة وجـود نُهـج غـير سـوقية متكاملـة وشـاملة ومتوازنـة متاحـة للأطـراف للمسـاعدة في تنفيـذ مسـاهماتهم المحـددة عـلى المسـتوى الوطنـي، في سـياق التنميـة المسـتدامة والقضـاء عـلى الفقـر، بطريقـة منسـقة وفعالـة، بما في ذلـك مـن خـلال، مـن بـين أمـور أخـرى، التخفيـف والتكيـف والتمويـل ونقـل التكنولوجيـا وبنـاء القـدرات، حسـب الاقتضـاء. تهـدف هـذه الأسـاليب إلى:

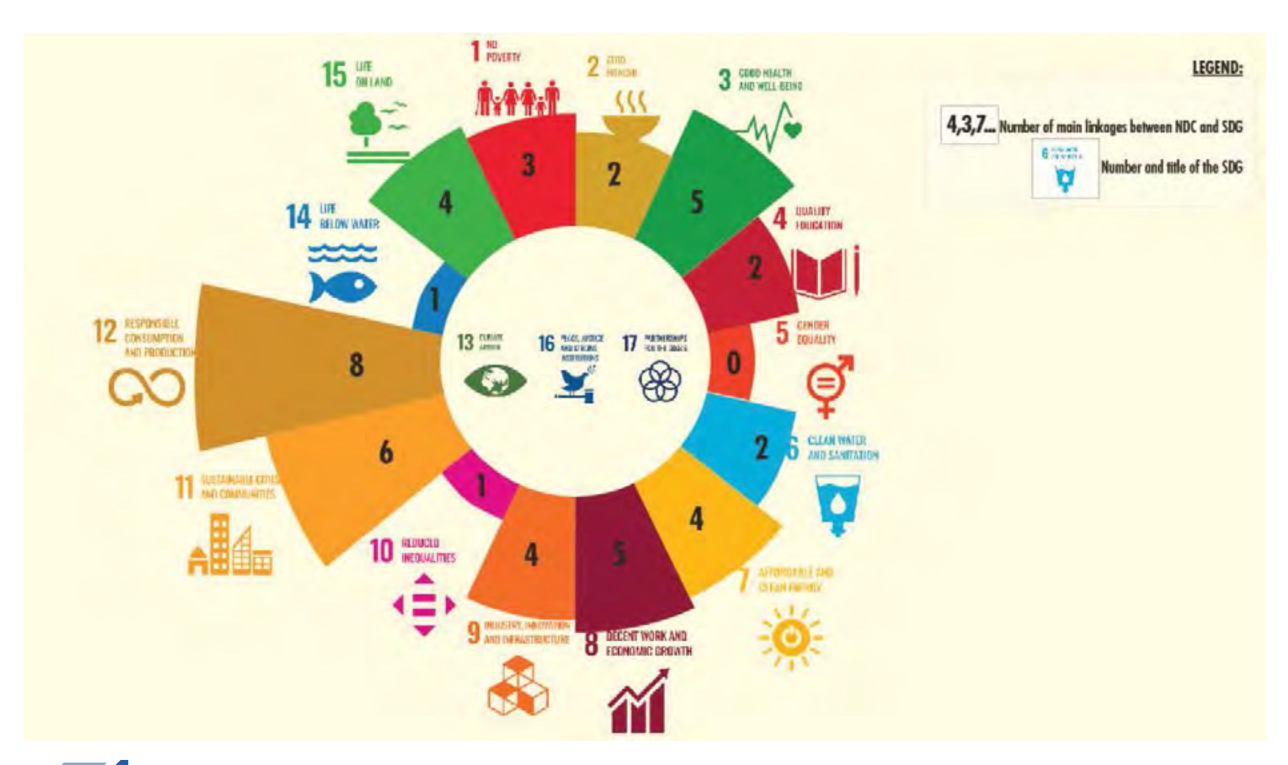
أ) تعزيز طموح التخفيف والتكيف؛
ب) تعزيز مشاركة القطاعين العام والخاص في تنفيذ المساهمات المحددة وطنيًا؛ و
ج) إتاحة فرص التنسيق عبر الأدوات والترتيبات المؤسساتية ذات الصلة.

٢،٣،٩ السياسة والتشريع

تعـرض الأقسـام أدنـاه السياسـات والتشريعـات التـي اعتمدتهـا الحكومـة اللبنانيـة مـن أجـل تحسـين اسـتعداد الدولـة لتأثـيرات تغـير المنـاخ، وتقليـل انبعاثـات الغـازات الدفيئـة بمـا يتـماشى مـع التزاماتهـا الدوليـة وتنظيـم قطـاع الطاقـة وتحسـينه.

١،٢،٣،٩ تعميـم تغـير المنـاخ في الخطـط والاسـتراتيجيات الوطنيـة

تشـترك السياسـات القطاعيـة المختلفـة التـي تشـكل المسـاهمة المحـددة وطنيـا وأهـداف التنميـة المسـتدامة في عـدة أهـداف مشـتركة بالإضافـة إلى العـام المسـتهدف (٢٠٣٠). بالإضافـة إلى ذلـك، يوجـد العديـد مـن أوجـه التـآزر بـين جـدولي الأعـمال ومعالجـة تلـك الروابـط مـن وجهـة نظـر مؤسسـاتية متكاملـة تعـزز تنفيـذ وتنسـيق وتتبـع الإجـراءات المختلفـة (/MoE/GEF UNDP, 2019). تظهـر الصـورة ٩-١٨ العلاقـة بـين أهـداف التنميـة المسـتدامة وسياسـات المسـاهمات المحـددة وطنيًـا في لبنـان.



صورة ٩-١٨. عدد الروابط الهامة لأهداف التنمية المستدامة في سياسات المساهمات المحددة وطنيًا في لبنان.
المصدر: MOE/GEF/UNDP, 2019

تعرض الأقسام أدناه الجهود التي بذلتها الحكومة اللبنانية لإدماج تغير المناخ في التخطيط والتشريعات الوطنية.

النقل

في عام ٢٠١٤، قدمت وزارة الأشغال العامة والنقل إلى مجلس الوزراء سياسة النقل الوطنية، مع خطة رئيسية لتنشيط النقل العام البري للركاب، وهي تتضمن مجموعة من الإجراءات التي سيتم تنفيذها على المدى القصير والمتوسط، وتحويل الطلب على نقل الركاب إلى أنظمة النقل الجماعي. تشمل الإجراءات الرئيسية، التي لها تأثير مباشر على الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، تطوير نظام نقل جماعي يغطي الأراضي في جميع أنحاء لبنان والمدن المتنقلة مثل حافلة النقل السريع على بوابات بيروت الشمالية والجنوبية، وتنفيذ ممر للسكك الحديدية يربط بين ميناء طرابلس والحدود السورية، وتنشيط وإعادة هيكلة تشغيل الحافلات العامة داخل المدن وتحسين البنية التحتية للمشاة.

بالإضافة إلى ذلك، تم إصدار مخطط الحوافز الضريبية من قبل الحكومة في قانون الموازنة العام ٢٠١٨ تحت الرقم ٢٠١٨/٧٩ (المادة ٥٥) وتم تجديده في عام ٢٠١٩ (القانون ٢٠١٩/١٤٤ - المادة ٢٥.ج) الذي ينص على التخفيضات في الجمارك ورسوم التسجيل شراء سيارات هجينة وكهربائية في لبنان. وفقًا للقانون، يدفع المشترون ٢٠ في المائة فقط من الجمارك للمركبة الهجينة للاستخدام الخاص، و١٠ في المائة للاستخدام العام، وفي الوقت نفسه، تُعفى المركبات الكهربائية من الجمارك تمامًا. بالإضافة إلى ذلك، بالنسبة لكل من السيارات الهجينة والمركبات الكهربائية، لا يدفع سائقو سيارات الأجرة رسوم التسجيل ولا الضريبة الأولى لاستخدام السيارات.

الزراعة، التحريج والتنوع البيولوجي

في محاولة لزيادة المرونة المناخية لقطاع الزراعة والتحريج، أدخلت وزارة الزراعة للمرة الأولى "الاستجابة لتأثيرات تغير المناخ" كأحد مسارات العمل المركزية لاستراتيجيتها للفترة ٢٠١٥-٢٠١٩. وعلى هذا النحو، تخطط الوزارة لمساعدة القطاع الزراعي في العديد من مجالات التدخل للتكيف بشكل أفضل مع آثار تغير المناخ والحد من انبعاثاته، وتعميم أنشطتها المتعلقة بتغير المناخ، وتقديم تدابير التكيف من خلال مختلف البرامج المنفذة، وتنفيذ دراسة لتقدير انبعاثات الغازات الدفيئة من القطاع الزراعي والتغيرات في استخدام الأراضي والتحريج. تم تحديث الاستراتيجية في عام ٢٠٢٠، وتضمنت أيضاً "تحسين التكيف مع تغير المناخ والإدارة المستدامة لنظم الأغذية الزراعية والموارد الطبيعية" كأحد الركائز الخمس للاستراتيجية، وبالتالي تجديد التزامها بتعزيز

التكيـف مـع تغـير المنـاخ والإدارة المسـتدامة المـوارد الطبيعيـة، وكذلـك زيـادة اسـتخدام التقنيـات والممارسـات منخفضـة الكربـون. تتضمّـن هـذه الركيـزة أربعـة برامـج عـلى النحـو التـالي (١) زيـادة التكيـف مـع تغـير المنـاخ وتشـجيع الاسـتثمار الخـاص ذي الصلـة عـلى طـول سلاسـل قيمـة الأغذيـة الزراعيـة، (٢) تعزيـز الاسـتخدام المسـتدام للمـوارد الطبيعيـة (التربـة والمراعـي والغابـات وصيـد الأسـماك)، (٣) تعزيـز الكفـاءة اسـتخدام ميـاه الـري وتوسـيع إمـدادات المـوارد المائيـة للـري، و(٤) تشـجيع ودعـم اسـتخدام الطاقـة المتجـددة في القطـاع الزراعـي.

تضـع كلتـا الاسـتراتيجيتين الغابـات والأراضي الحرجيـة في قلـب أنشـطة تغـير المنـاخ، مـا يسـلط الضـوء عـلى أهميـة الحفـاظ عـلى الغابـات وإعـادة التحريـج والتشـجير كمصـدر رئيـسي لعـزل الكربـون، ويدعـو إلى تنفيـذ الإدارة الفعالـة للآفـات والممتلـكات المشـتركة للغابـات وتطويـر الوقايـة مـن الحرائـق وأنظمـة الإنـذار المبكـر. بالإضافـة إلى ذلـك، أطلقـت وزارة الزراعـة بالشراكـة مـع منظمـة الأغذيـة والزراعـة في كانـون الأول ٢٠١٢ مبـادرة وطنيـة لزراعـة ٤٠ مليـون شـجرة حرجيـة لاسـتعادة مناطـق الغابـات المفقـودة في العقـد المـاضي بمـا يتوافـق مـع أهـداف البرنامـج الوطنـي لإعـادة التشـجير؛ مـن خـلال زيـادة الغطـاء الأخـضر مـن ١٣٪ مـن إجـمالي مسـاحة لبنـان (حاليًـا) إلى ٢٠٪ عـلى مـدى ٢٠ عامًـا. يهـدف هـذا البرنامـج إلى زيـادة قـدرة الغابـات عـلى الصمـود أمـام تأثـيرات تغـير المنـاخ وتقليـل انبعاثـات الغـازات الدفيئـة الوطنيـة مـن خـلال إنشـاء أحـواض كربـون إضافيـة.

إلى جانـب الحفـاظ عـلى أشـجار الغابـات والغطـاء الحرجـي في البـلاد، يعـد الحفـاظ عـلى التنـوع البيولوجـي عنـصرًا رئيسـيًا للتكيـف لمواجهـة الآثـار السـلبية لتغـير المنـاخ عـلى خدمـات النظـام الإيكولوجـي، بمـا في ذلـك الصحـة والترفيـه والـتراث الثقـافي والسـياحة وغيرهـا. لذلـك قامـت وزارة البيئـة بتحديـث إسـتراتيجيتها الوطنيـة للتنـوع البيولوجـي وخطـة عملهـا للفـترة ٢٠١٦-٢٠٣٠ كـما هـو مطلـوب بموجـب اتفاقيـة التنـوع البيولوجـي، وتـم تحديـد تغـير المنـاخ باعتبـاره أحـد المجـالات ذات الأولويـة للاسـتراتيجية بهـدف شـامل يتمثـل في تطويـر وتنفيـذ خطـط التكيـف للنظـم الإيكولوجيـة المعرضـة لتغـير المنـاخ بحلـول عـام ٢٠٣٠.

الصحة العامة

وضعـت منظمـة الصحـة العالميـة اسـتراتيجية إقليميـة حـول الصحـة والبيئـة وخطـة عمـل للفـترة ٢٠١٤-٢٠١٩ في منطقـة شرق المتوسـط، وأقرتهـا وزارة الصحـة العامـة اللبنانيـة. وتدعـو الإسـتراتيجية إلى تطويـر خطـط ومشـاريع اسـتجابة النظـام الصحـي مـع مراعـاة آثـار تغـير المنـاخ ومواطـن الضعـف المجتمعيـة وإدماجهـا في الاسـتراتيجية الصحيـة الوطنيـة.

قطاع المياه

تأخـذ الإسـتراتيجية الوطنيـة لقطـاع الميـاه الصـادرة عـن وزارة الطاقـة والميـاه في عـام ٢٠١٠ والمحدثـة في عـام ٢٠٢٠ بعـين الاعتبـار آثـار تغـير المنـاخ عـلى توافـر الميـاه واسـتخدامها وتقـترح تدابـير للتخفيـف مـن الآثـار وزيـادة مرونـة البنيـة التحتيـة للميـاه. تتضمـن مسـودة الوثيقـة المحدثـة قسـماً عـن تأثـيرات تغـير المنـاخ عـلى المـوارد المائيـة (القسـم الثالـث أ.٢)، وتوقـع هطـول أمطـار أقـصر، وزيـادة كثافـة الأمطـار، وتقليـل التسـلل نحـو طبقـات الميـاه الجوفيـة، وتقليـل التكتـل الثلجـي وزيـادة التبخـر، مـا سـيؤدي إلى زيـادة في الطلـب عـلى الميـاه للـري والاسـتخدام المنـزلي. كـما تدعـو الاسـتراتيجية المحدثـة إلى إنشـاء نظـام إدارة البيانـات "لتحسـين المعرفـة بتأثـير تغـير المنـاخ العالمـي عـلى مـوارد الميـاه اللبنانيـة مـن أجـل اسـتراتيجيات تكيـف أفضـل". تقـترح الإسـتراتيجية الوطنيـة لقطـاع الميـاه ٢٠٢٠ توسـيع الشـبكة الهيدرومتريـة الحاليـة وتركيـب محطـات رصـد الثلـوج لتحسـين جمـع بيانـات الأرصـاد الجويـة وتتبـع آثـار تغـير المنـاخ عـلى الهيدرولوجيـا.

بالإضافـة إلى ذلـك، تـم تطويـر تقييـم بيئـي اسـتراتيجي للاسـتراتيجية الوطنيـة للميـاه والـصرف الصحـي لعـام ٢٠١٠ في عـام ٢٠١٥ لتحديـد ١٢ قضيـة بيئيـة واجتماعيـة واقتصاديـة رئيسـية يحتمـل أن تتأثـر بمشـاريع الميـاه والـصرف الصحـي المقترحـة، بمـا في ذلـك تغـير المنـاخ. يتـم التخطيـط لتقييـم بيئـي اسـتراتيجي جديـد لتحديـث الإسـتراتيجية الوطنيـة لقطـاع الميـاه لعـام ٢٠٢٠ والـذي سـيتم تطويـره بنـاءً عـلى التقييـم البيئـي الاسـتراتيجي لعـام ٢٠١٥ و١٢ قضيـة المحـددة (راجـع الفصـل ٣ - المـوارد المائيـة للتفاصيـل).

نوعية الهواء

يتمثـل أحـد أهـداف الاسـتراتيجية الوطنيـة لإدارة نوعيـة الهـواء ٢٠١٥-٢٠٣٠ في تعميـم إدارة نوعيـة الهـواء في القطاعـات ذات الأولويـة لضـمان التـآزر مـع سياسـات وخطـط تغـير المنـاخ الوطنيـة مـن خـلال تضمـين انبعاثـات نوعيـة الهـواء في الخطـط والمشـاريع المتعلقـة بالتخفيـف مـن تغـير المنـاخ والتكيـف معـه.

القطاعات التجارية، المؤسساتية والصناعية

يوفـر قـرار وزارة البيئـة ١/٩٩ لعـام ٢٠١٣حافـزًا للقطـاع الخـاص بمـا في ذلـك المؤسسـات التجاريـة والمؤسسـاتية والصناعيـة لإبـلاغ وزارة البيئـة عـلى أسـاس طوعـي بانبعاثـات الغـازات الدفيئـة وبيانـات الأنشـطة ذات الصلـة باسـتخدام أداة بسـيطة تعتمـد عـلى برنامـج Excel. تـم تطويـر هـذا المخطـط مـع طريقـة لرفـع مسـتوى الوعـي لتشـجيع القطـاع الخـاص عـلى ثقافـة الإبـلاغ عـن الغـازات الدفيئـة ولتوفـير أداة تتبـع ذاتي لرصـد انبعاثـات

الغازات الدفيئة، يحصل المشاركون في هذه المبادرة على شهادة تسجيل موقعة من وزارة البيئة.

٢,٢,٣,٩ خطة التكيف الوطنية

يتزايد الاعتراف بالتكيف باعتباره استجابة مهمة لتغير المناخ، وتتمثل الخطوات الرئيسية في إجراءات التكيف في تقييم مواطن الضعف الحالية لظواهر الطقس المتطرفة واعتماد تغييرات تدريجية، وتحديد كيفية تقليل نقاط الضعف هذه في سياق الاتجاهات والتغييرات المتوقعة، وتنفيذ الإجراءات المطلوبة لتحقيق هذه الأهداف. وقد حدّد لبنان بالفعل أولويات التكيف كجزء من المساهمة المحددة وطنيا لعام ٢٠١٥ وتحديثه لعام ٢٠٢٠ (راجع القسم ١,٤,٩). كما شرعت الدولة في ٢٠١٧ في تطوير عملية التكيف الوطنية لإعداد خطة تكيف وطنية متكاملة وشاملة؛ إلا أنه لا توجد حاليًا استراتيجية أو خطة تكيف وطنية منفصلة في لبنان.

٣,٢,٣,٩ قطاع الكهرباء

القطاع الرسمي

يهدف القانون ٢٠٠٢/٤٦٢ إلى إعادة هيكلة قطاع الكهرباء في لبنان، وزيادة مشاركة القطاع الخاص وإنشاء هيئة تنظيمية مستقلة، الهيئة الوطنية لتنظيم الكهرباء. تم تعديل هذا القانون في عام ٢٠٠٦ (قانون ٧٧٥) و٢٠١٤ (قانون ٢٨٨) و٢٠١٥ (قانون ٥٤) الذي يخول مجلس الوزراء، بناءً على توصيات مشتركة من وزارة الطاقة والمياه ووزارة المالية، منح تصاريح وتراخيص مؤقتة لإنتاج الكهرباء بانتظار تنفيذ القانون ٤٦٢.

تم وضع ورقة السياسة الخاصة بقطاع الكهرباء لأول مرة في عام ٢٠١٠ من قبل وزارة الطاقة والمياه التي تمت الموافقة عليها بالإجماع من قبل مجلس الوزراء في حزيران ٢٠١٠ (قرار مجلس الوزراء رقم ١ تاريخ ٢١ حزيران ٢٠١٠)، وتتناول الورقة إضافة قدرة التوليد لتغطية الفجوات الحالية وتلتزم بتلبية هذه الإضافات من خلال ما لا يقل عن ١٢٪ من الطاقة المتجددة. في محاولة لتقليص العجز المالي لمؤسسة كهرباء لبنان والاستفادة من الدعم المالي الدولي لقطاع الطاقة، قامت وزارة الطاقة والمياه، بدعم من البنك الدولي، بتحديث ورقة السياسة في عام ٢٠١٩؛ وتتألف ورقة السياسة لعام ٢٠١٩ من حلول مقترحة يمكن تحقيقها في القريب العاجل وعلى المدى الطويل، حيث يتم دمج ما يلي:

- تخفيض الخسائر الفنية وغير الفنية من ٣٤٪ بداية عام ٢٠١٩ إلى ١٢٪ نهاية عام ٢٠٢١ من خلال تنفيذ مبادرات النقل والتوزيع وحل الخسائر غير الفنية.
- زيادة قدرة التوليد من خلال تحسين نظام التوليد من حيث الكفاءة ونوع الوقود المستخدم واستبدال المحطات القديمة بأخرى جديدة والتحويل إلى الغاز الطبيعي و٣٠٪ من الكهرباء المتجددة.
- زيادة التعرفة لتغطية تكلفة التوليد والنقل والتوزيع بما في ذلك التوليد الإضافي المتوقع للسنوات الخمس القادمة.

القطاع غير الرسمي

حاولت الحكومة اللبنانية منذ فترة طويلة تنظيم صناعة المولدات الخاصة، وحماية المستهلكين من الاستغلال وإدارة الطلب على الطاقة من خلال فرض تركيب عدادات تفرض رسومًا على المشتركين بناءً على استهلاكهم للطاقة. مع قرارات وزارة الاقتصاد والتجارة ١٣٥/أ/ت تاريخ ٢٨ تموز ٢٠١٧، و ١/١/١٠٠/أ/ت تاريخ ٦ حزيران ٢٠١٨، وتاريخ ١/١/١٧٦/أ/ت تاريخ ٢٨ أيلول ٢٠١٨، أصدرت وزارة الاقتصاد والتجارة مرسومًا يقضي بأنه يجب على جميع مالكي المولدات تثبيت عدادات الاستهلاك لمشتركيها في محاولة لإنهاء ممارسة فرض رسوم ثابتة باهظة الثمن منذ الحرب الأهلية اللبنانية ١٩٧٥-١٩٩٠. واعتبارًا من ١ تشرين الأول ٢٠١٨، لا يحق لمالك المولد تحصيل أي تعرفة مقدمة من المشتركين لأن التعرفة الشهرية يجب أن تكون مطابقة للكيلووات المستهلكة وفقًا للتعرفة الشهرية التي تحددها وزارة الطاقة والمياه (MoET, 2018).

٤,٢,٣,٩ النفط والغاز

يحدد قانون الموارد النفطية البحرية رقم ٢٠١٠/١٣٢، الذي أصدره البرلمان في آب ٢٠١٠، ركائز الإطار التشريعي لقطاع النفط. يتطلب من الدولة إجراء تقييم بيئي استراتيجي للقطاع قبل منح أي حقوق نفطية أو بدء الأنشطة النفطية (المادة ٧ بند ٢). تم إعداد هذا التقييم البيئي الاستراتيجي في عام ٢٠١٢ وتحديثه في عام ٢٠٢٠ (راجع المربّع ٣-٩ للنتائج والتوصيات المتعلقة بتغير المناخ)، كما يُلزم القانون أيضًا المشغل بتقديم تقييم الأثر البيئي لأي خطة لتطوير أو إنتاج أو نقل أو تخزين أو استخدام النفط والغاز (المادة ٣٢)؛ هذا وتوفر المواد من ٥٤ إلى ٦٠ الإطار اللازم للصحة والسلامة وحماية البيئة التي تتولى وزارة البيئة الإشراف عليها.

أنظمة الأنشطة النفطية - المرسوم ٢٠١٣/١٠٢٨٩ هو المرسوم الرئيسي الذي يحكم الأنشطة النفطية البحرية، وهو يوضح بالتفصيل شروط وأحكام الترخيص الخاصة بالمراحل المختلفة بالإضافة إلى متطلبات الصحة والسلامة والبيئة، كما يضع الأنظمة الخاصة بمتطلبات التقييم البيئي الاستراتيجي وتقييم

الأثر البيئي للقطاع. تم تعديل بعض مواده بموجب المرسوم رقم ٢٠١٧/١١٧٧.

اتفاقية التنقيب والإنتاج - الملحق ٢ من المرسوم ٢٠١٧/٤٣: تُمنح حقوق التنقيب والإنتاج من خلال الاتفاقية المعتمدة من قبل مجلس الوزراء والموقعة من قبل شركة النفط والغاز ووزارة الطاقة والمياه. كما ينص المرسوم على أن تقييم الأثر البيئي مطلوب للأنشطة النفطية المختلفة وتفكيك المنشآت. في محاولة لدعم قطاع النفط والغاز، تم تطوير إرشادات محددة من قبل وزارة البيئة وهيئة إدارة قطاع البترول في عام ٢٠١٩، بدعم من برنامج النفط من أجل التنمية النرويجي، والتي تغطي عملية تقييم الأثر البيئي بأكملها من التصنيف إلى موافقة وزارة البيئة.

يعتبر قانون تعزيز الشفافية في قطاع النفط رقم٢٠١٨/٨٤ خطوة مهمة إلى الأمام تعكس نوايا لبنان لتعزيز الشفافية والمساءلة في قطاع النفط، إلا أنه لم يتم تنفيذ الأحكام التي حددها هذا القانون بانتظار صدور القرارات التنفيذية.

٥,٢,٣,٩ كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة

يهدف مشروع قانون الحفاظ على الطاقة إلى تعزيز كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في لبنان، وهو يوفر إطارًا قانونيًا لعمليات تدقيق الطاقة، ومعايير وعلامات كفاءة الطاقة، والحوافز المالية للأجهزة الموفرة للطاقة والقياس الصافي، وإضفاء الطابع المؤسساتي على المركز اللبناني لحفظ الطاقة لمنحه جميع الصلاحيات المطلوبة وذات الصلة فيما يتعلق بمشاريع ومبادرات الطاقة المتجددة، إلا أن مشروع القانون هذا لم تتم الموافقة عليه من قبل مجلس النواب اللبناني.

تم تطوير أول خطة عمل وطنية لكفاءة الطاقة في لبنان (٢٠١١-٢٠١٥) بما يتماشى مع ورقة سياسة الكهرباء لعام ٢٠١٠ (MoEW/LCEC, 2011). تم اعتماد خطة العمل هذه من قبل مجلس الوزراء في ٢٠١١ (قرار مجلس الوزراء رقم ٢٦ تاريخ ١٠ تشرين الثاني ٢٠١١) وتضمنت أربعة عشر مبادرة تتعلق بكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة مع المعالم والأهداف المقترحة، وقد تم تنفيذ العديد من المبادرات خلال هذه الفترة بينما واجه البعض الآخر مشاكل أو تأخيرات. في آذار ٢٠١٦، تم نشر خطة العمل الوطنية الثانية لكفاءة الطاقة (٢٠١٦-٢٠٢٠)، بالاستناد إلى الخطة الأولى ولكن مع التركيز والتوسع على مكون كفاءة الطاقة وصنف المبادرات بين توفير الطاقة في قطاع الطاقة اللبناني وتدابير توفير الطاقة للاستخدام النهائي في المباني والصناعات والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة والزراعة والتنقل والنقل وقطاعات الخدمات العامة؛ كما تضمنت أنواعًا مختلفة من التدابير على مستوى السياسات والمستوى القانوني (MoEW/LCEC, 2016a). كان مجموع المدخرات الإجمالية المقدرة للتدابير المقترحة لتنفيذ خطة العمل الوطنية الثانية لكفاءة الطاقة حوالي ٦٨٦,١ ساعة جيغاواط للطاقة الأولية (بما في ذلك توليد الكهرباء ونقلها وتوزيعها) و٨٢٨,١ ساعة جيغاواط للاستخدام النهائي للطاقة (بما في ذلك قطاع البناء والقطاع الصناعي والقطاع العام) (MoE/UNDP, 2019b).

تم تطوير خطة العمل الوطنية للطاقة المتجددة (٢٠١٦-٢٠٢٠) من قبل المركز اللبناني لحفظ الطاقة وتم نشرها في تشرين الأول ٢٠١٦، أيضًا كمتابعة للخطة الوطنية للطاقة المتجددة (٢٠١١-٢٠١٥)، وتحديد أهداف كمية واضحة لتطوير تقنيات الطاقة المتجددة المختلفة والإطار القانوني اللازم للوصول إلى هدف ١٢٪ من الطاقة المتجددة بحلول عام ٢٠٢٠، مع مزيج تكنولوجي إرشادي للعامين ٢٠٢٥ و٢٠٣٠. بالتوازي مع إعداد هذه الخطة، أجرت وزارة البيئة تقييمًا بيئيًا استراتيجيًا لقطاع الطاقة المتجددة في لبنان في عام ٢٠١٥. آنذاك حددت المساهمة المحددة وطنياً في لبنان هدف الطاقة المتجددة بنسبة ١٥٪ دون قيد أو شرط أو ٢٠٪ بشكل مشروط بحلول عام ٢٠٣٠ (NDC, 2015). عززت ورقة السياسة الخاصة بقطاع الكهرباء لعام ٢٠١٩ هذا الرقم إلى ٣٠٪ (من الكهرباء) بحلول عام ٢٠٣٠ (MoE/UNDP, 2019a). في عام ٢٠٢٠، أطلقت وزارة الطاقة والمياه المركز اللبناني لحفظ الطاقة، خارطة طريق الطاقة المتجددة، بالتعاون مع الوكالة العالمية للطاقة المتجددة؛ ولتحقيق هذا الهدف والمضي قدمًا من خلال تحديد القدرات المستهدفة الفردية لكل تقنية: ١٠٠٠ ميغاواط من الرياح، و٦٠١ ميغاواط من الطاقة الكهرومائية، و٢,٥٠٠ ميغاواط من الطاقة الشمسية المركزية، و٥٠٠ ميغاواط من الألواح الشمسية اللامركزية و١٣ ميغاواط من الغاز الحيوي (,MoEW / LCEC / IRENA 2020)، ما يمهد الطريق لأهداف الطاقة المتجددة المحدثة في لبنان بنسبة ١٨٪ -٣٠٪ كجزء من تحديث المساهمات المحددة وطنيا لعام ٢٠٢٠ في إطار اتفاقية باريس.

٦,٢,٣,٩ الضمانات البيئية

يتطلب مرسوم التقييم البيئي الاستراتيجي رقم ٢٠١٣/٨٢١٣ ومرسوم تقييم الأثر البيئي ٢٠١٢/٨٦٣٣ أن تقوم أي استراتيجية/ برنامج أو مشروع مقترح (بما في ذلك مشاريع الكهرباء والطاقة المتجددة) بإعداد تقييم بيئي استراتيجي أو تقييم الأثر البيئي، على التوالي، من أجل تحديد وتحليل وتخفيف الآثار البيئية والاجتماعية المحتملة. فيما يتعلق

بالمعايير والحدود البيئية، حددت قرارات وزارة البيئة ١/٥٢-١٩٩٦ و٨/١-٢٠٠١ حدود التركيز الغازي لملوثات الهواء المحددة المنبعثة في الهواء من عدة مصادر بما في ذلك محطات الطاقة والمولدات.

٣,٣,٩ أصحاب العلاقة والجهات الرئيسية الفاعلة

١,٣,٣,٩ المؤسسات الحكومية

تصف الأقسام التالية أدوار وصلاحيات المؤسسات المختلفة التي تتحمل مسؤولية التخفيف أو التكيف مع تغير المناخ في لبنان، بشكل مباشر وغير مباشر، أو المنخرطة في قطاع الطاقة. يقدم الجدول ٩-٥ أدناه قالب مسؤولية هذه الكيانات، في حين أن الأقسام التالية تصف هذه الكيانات والتشريعات ذات الصلة التي تنص على صلاحياتها.

جدول ٩-٥. قالب المسؤولية

الصلاحية/ المسؤولية	وزارة الطاقة والمياه[1]	وزارة البيئة[2]	وزارة الزراعة[5]	وزارة الأشغال العامة والنقل[6]	وزارة الصناعة[7]	مؤسسة كهرباء لبنان[9]	هيئة إدارة النفط[10]	مجلس الإنماء والإعمار[11]	مصرف لبنان المركزي[12]
وضع السياسات والاستراتيجيات وخطط العمل	X	X	X	X	X				
اقتراح القوانين والمراسيم وإصدار القرارات	X	X	X	X	X				
فرض الالتزام البيئي		X[3]			X[8]				
تقديم الدعم لمشاريع الطاقة المتجددة / كفاءة الطاقة									X
تنفيذ مشاريع الطاقة والتغير المناخي	X	X	X			X		X	
إدارة قطاع النفط والغاز							X		
توليد الطاقة وتوزيع الكهرباء						X			
التوثيق والإبلاغ عن انبعاثات الغازات الدفيئة		X[4]							

[1] القانون ٢٠٠٢/٤٦٢: تنظيم قطاع الطاقة.
[2] القانون ٢٠٠٥/٦٩٠: تنظيم وزارة البيئة وتحديد مهامها واختصاصاتها ثم تفصيلها بالمرسوم رقم ٢٠٠٩/٢٢٧٥.
[3] القانون ٢٠٠٢/٤٤٤: حماية البيئة
[4] القانون رقم ١٩٩٤/٣٥٩: التصديق على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ
[5] القانون رقم ٣١ لسنة ١٩٥٥: تحديد مهام وزارة الزراعة؛ المرسوم رقم ١٩٩٤/٥٢٤٦: تنظيم وزارة الزراعة وتحديد اختصاصاتها
[6] المرسوم ١٩٥٩/٢٨٧٢: تنظيم وزارة الأشغال العامة والنقل
[7] القانون رقم ١٩٩٧/٦٤٢ المعدل بقانون ٢٠٠٨/٢٠: إنشاء وزارة الصناعة
[8] المرسوم ٢٠٠٣/٩٧٦٥: إجراءات التفتيش من قبل وزارة الصناعة
[9] المرسوم رقم ١٩٦٤/١٦٨٧٨: إنشاء مؤسسة كهرباء لبنان
[10] المرسوم رقم ٢٠١٢/٧٩٦٨: إنشاء هيئة إدارة قطاع البترول في لبنان
[11] المرسوم التشريعي ١٩٧٧/٥: إنشاء مجلس الإنماء والإعمار
[12] المرسوم ١٩٦٣/١٣٥١٣: قانون النقد والتسليف

وزارة الطاقة والمياه

وزارة الطاقة والمياه هي الهيئة الحكومية الرائدة المسؤولة عن تطوير قطاع الطاقة والمياه في لبنان. يشمل دورها إنتاج الطاقة وترخيص مشاريع وبرامج الطاقة المتجددة وكذلك تحديد سياسة واستراتيجيات القطاع. أما بالنسبة لقطاع المياه، فإن دورها يشمل إعداد المخطط الرئيسي للمياه والصرف الصحي وتقييم وتنفيذ مشاريع البنية التحتية للمياه والصرف الصحي وتحديد حملات ترشيد المياه والترويج لها. تتكون وزارة الطاقة والمياه من ثلاث مديريات عامة هي مديرية الموارد المائية والكهربائية ومديرية الاستثمار، ومديرية النفط. تتولى مديرية دراسات المياه والموارد الكهربائية تنفيذ ومراقبة تنفيذ مشاريع الكهرباء، بينما دور مديرية الاستثمار يتجلى بكونها سلطة الإشراف الإداري على جميع الهيئات العاملة في مجال الكهرباء. أما مديرية النفط فهي مسؤولة عن إجراء الدراسات لتحديد احتياجات البلاد من النفط ومشتقاته ووضع الخطط الوطنية المتعلقة بالحقل النفطي، كما تقوم هذه المديرية بمراقبة العديد من الأنشطة المتعلقة بالنفط.

وزارة البيئة

كونها النقطة المحورية الوطنية لتغير المناخ، كانت وزارة البيئة رائدة في تطوير وتنسيق أبحاث وسياسات تغير المناخ في لبنان لجعل لبنان منخفض الكربون ومقاوم للمناخ بحلول عام ٢٠٣٠ وما بعده. يتمثل النهج في تطوير القدرات الوطنية بالتعاون مع وكالات الدولة الأخرى والإدارات الحكومية، وتعزيز البحث في أربع مجالات مواضيعية مترابطة:

- أنظمة إدارة بيانات انبعاثات الغازات الدفيئة وعمليات الإزالة التي تهدف إلى تحسين القياس الكمي/الإبلاغ عن الانبعاثات وعمليات إزالة الغازات الدفيئة
- بحث يتم إجراؤه تحت عنوان "لبنان ومناخ المستقبل والآثار والتكيف"
- الحلول الاجتماعية والاقتصادية والتكنولوجية وإدارة التحول
- تهدف أبحاث تلوث الهواء/ نوعية الهواء إلى معالجة المقايضات بين ملوثات الهواء وتغير المناخ

وزارة البيئة هي أيضًا نقطة الاتصال الوطنية لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، وصندوق المناخ الأخضر، وصندوق التكيف، ومرفق البيئة العالمي، ومركز وشبكة تكنولوجيا المناخ، ومجموعة خبراء الاتحاد من أجل تغير المناخ والمتوسط، والهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. بالإضافة إلى ذلك، فإن مشاريع تغير المناخ التابعة لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في وزارة البيئة مسؤولة عن دعم لبنان في التزاماته بتقديم التقارير بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، ولا سيما تقارير التواصل الوطنية والتقارير المحدّثة كل سنتين حول تغير المناخ. راجع المربّع ٩-٧ للائحة كاملة بمنشورات مشاريع تغير المناخ التابعة لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي.

مربّع ٩-٧. منشورات مختارة من مشاريع تغير المناه التابعة لبرنامج الأمم المتحدة في وزارة البيئة

مراسلات لبنان الوطنية إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية تقرير التواصل الوطني بشأن تغير المناخ - الأول (١٩٩٩)، الثاني (٢٠١١)، الثالث (٢٠١٦)

تقرير لبنان المحدث كل سنتين إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ - الأول (٢٠١٥)، الثاني (٢٠١٧)، الثالث (٢٠١٩)

الكلفة الاقتصادية لتغير المناخ في لبنان

الحد من مخاطر استثمارات الطاقة المتجددة

خطط تنمية لبنان المقاومة للمناخ

إجراءات التشغيل القياسية لدمج النوع الاجتماعي في السياسات والاستراتيجيات المتعلقة بالمناخ

ورقة تكامل المساهمات المحددة وطنيا وأهداف التنمية المستدامة

إجراءات التشغيل القياسية لدمج الجندرة في إعداد التقارير المناخية والتخطيط

خطط تنمية لبنان التي تحافظ على المناخ للمعلمين

دليل تغير المناخ للمدارس في لبنان (باللغتين الإنجليزية والفرنسية)

كيف تخلق قيمة من تغير المناخ: دليل لشركتك في لبنان

أدوات العمل:

ورقة تكامل المساهمات المحددة وطنيا وأهداف التنمية المستدامة للزراعة والتحريج والطاقة والنفايات والنقل والمياه والتنوع البيولوجي والصناعة

الرسوم البيانية:

جرد الغازات الدفيئة في لبنان لعام ٢٠١٥ في سطور

الطاقة وتغير المناخ في سطور

الزراعة وتغير المناخ في سطور

الغابات وتغير المناخ في سطور

النقل وتغير المناخ في سطور

النفايات وتغير المناخ في سطور

الجندرة وتغير المناخ في سطور

إجراءات التخفيف الملائمة وطنياً للنقل

إجراءات التخفيف الملائمة وطنياً للنفايات الصلبة

الحد من مخاطر استثمارات الطاقة المتجددة

مساهمة لبنان المحددة وطنيا لعام ٢٠١٥

يمكن الوصول إلى هذه المنشورات على:
http://climatechange.moe.gov.lb/publications

في عام ٢٠١٣، تم تعيين وزارة البيئة من قبل مجلس الوزراء (القرار ٤٤ بتاريخ ١٧ كانون الثاني ٢٠١٣) كمنسق وطني رسمي لإجراءات التخفيف الملائمة وطنياً في لبنان، وفي عام ٢٠١٤، أصدرت وزارة البيئة القرار رقم ١/١٩٦ الذي أنشأ وتولى إدارة آلية للموافقة على إجراءات التخفيف الملائمة وطنياً وتقديمها إلى سجل إجراءات التخفيف الملائمة وطنياً التابع لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ. والغرض من هذه الآلية هو تسجيل الطلب على الدعم الدولي لتنفيذ إجراءات التخفيف الملائمة وطنياً وتسهيل مطابقة الموارد المالية والتكنولوجيا ودعم بناء القدرات مع هذه التدابير. في عام ٢٠١٧، وافق مجلس الوزراء على اثنين من إجراءات التخفيف الملائمة وطنياً تستهدف قطاعي النقل والنفايات الصلبة البلدية (القرار ١٤ بتاريخ ١٢ تشرين الأول ٢٠١٧).

كما أن وزارة البيئة مسؤولة أيضًا عن إعطاء موقفها بشأن السياسات والخطط والمشاريع من منظور بيئي بناءً على تقديم دراسات التقييم البيئي والاجتماعي ودراسات تقييم الأثر البيئي من قبل السلطات العامة والمطورين، بما في ذلك توليد الطاقة والأنشطة النفطية.

وزارة الزراعة

وزارة الزراعة هي المسؤولة عن صياغة الرؤية الاستراتيجية الوطنية للقطاع الزراعي ووضع السياسات والبرامج ذات الصلة، وهي مسؤولة أيضًا عن اقتراح التشريعات التي تحكم القطاع الزراعي، ولها دور رئيسي في إدارة الموارد الطبيعية (الأراضي الزراعية، مياه الري، التحريج والغابات، مصايد الأسماك والمراعي) وفي إعداد وتنفيذ برامج التنمية الريفية.

وزارة الأشغال العامة والنقل

في عام ٢٠٠٠، دمج القانون رقم ٢٤٧ وزارة النقل مع مديريتين تابعتين لوزارة الأشغال العامة لإنشاء وزارة الأشغال العامة والنقل التي تجري الدراسات الفنية والمالية، وتقييم ومراقبة تنفيذ وصيانة مشاريع البناء العامة مثل المباني وشبكات الطرق وتنظيمها، وتضع الإستراتيجيات الوطنية للنقل البري والبحري والجوي. وزارة الأشغال العامة والنقل البحري هي السلطة البحرية المختصة المسؤولة عن جميع الأمور المتعلقة بأنشطة النقل البحري الوطنية وتنسق مع وزارة البيئة لحماية البيئة البحرية من التلوث.

وزارة الصناعة

تأسست وزارة الصناعة عام ١٩٩٧ بموجب القانون رقم ٦٤٢، وهي مسؤولة عن وضع الاستراتيجيات وتنظيم القطاع الصناعي في لبنان، وهذا يشمل ضمان التحكم في انبعاثات الهواء من هذا القطاع، كما أنها تحدد معايير ومتطلبات الإنتاج الصناعي.

كهرباء لبنان

تستفيد مؤسسة كهرباء لبنان من احتكار إنتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية في لبنان باستثناء الامتيازات المحدودة الخاصة ومنتجي الطاقة المستقلين (راجع القسم ٣,٤,٢,٩- القطاع الرسمي). تماشياً مع ورقة السياسة الخاصة بقطاع الكهرباء، استعانت مؤسسة كهرباء لبنان بمصادر خارجية لتنفيذ عدد من مهام أنشطة التوزيع الخاصة بها من خلال مشروع مزود خدمة التوزيع، وذلك بهدف تحسين خدمة العملاء وزيادة عائدات مؤسسة كهرباء لبنان من خلال تقليل الخسائر الفنية وغير الفنية. إلا أن المشروع واجه العديد من العقبات التي تعزى بشكل رئيسي إلى مشاكل فنية في وثائق المناقصات، والقدرة التقنية والمالية المحدودة للمشغلين الاقتصاديين والقضايا السياسية.

هيئة إدارة قطاع البترول في لبنان

تم تأسيس الهيئة في عام ٢٠١٢ ككيان عام مستقل يعمل تحت إشراف وزارة الطاقة والمياه، وهي الهيئة التنظيمية المسؤولة عن إدارة قطاع النفط في لبنان، وعن الإدارة البيئية للأنشطة النفطية في البلاد. تنسق الهيئة مع وزارة البيئة والجهات المعنية الأخرى للإشراف وإدارة القضايا البيئية المتعلقة بالأنشطة النفطية (قانون ٢٠١٠/١٣٢، المادة ٦٠).

مجلس الإنماء والإعمار

مجلس الإنماء والإعمار هو مؤسسة عامة تأسست عام ١٩٧٧؛ مهمته في الأصل إعادة إعمار لبنان ما بعد الحرب، وهو مسؤول حاليًا عن تأمين التمويل للمشاريع، وتخصيص الأموال للهيئات الحكومية المختلفة، وإدارة بناء المرافق والبنى التحتية، والإشراف على تنفيذ الخطط والمساهمة لإعادة تأهيل المؤسسات العامة.

مصرف لبنان

مصرف لبنان هيئة عامة مستقلة مالياً وإدارياً، وهي تتعاون بشكل وثيق مع مؤسسات مثل وزارة الطاقة والمياه/ المركز اللبناني لحفظ الطاقة لتشجيع الإنتاج الأنظف ومشاريع الطاقة المتجددة من خلال تقديم قروض منخفضة الفائدة، مثل كفاءة الطاقة الوطنية وعمل الطاقة المتجددة.

٢,٣,٣,٩ مؤسسات أخرى

المركز اللبناني لحفظ الطاقة

المركز اللبناني لحفظ الطاقة، وهو في الأصل مشروع تابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في وزارة الطاقة والمياه، أصبح

منظمة غير حكومية تابعة لوزارة الطاقة والمياه (شهادة ١٧٢ بتاريخ ٢٧ كانون الثاني ٢٠١١). يدعم المركز وزارة الطاقة والمياه في تطوير واعتماد استراتيجيات وخطط عمل وطنية، بالإضافة إلى تحديث وتطوير الإطار القانوني والإداري اللازم لتخضير قطاع الطاقة في لبنان. وقد قام المركز بتنفيذ العديد من مشاريع كفاءة الطاقة والتوعية في الدولة بالإضافة إلى دعم إعداد خطط العمل الوطنية للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وخطط العمل الوطنية للتكيف.

نقابة المهندسين في بيروت

بالإضافة إلى تنظيم القطاع المعماري والهندسي وتصاريح البناء في لبنان، تشارك نقابة المهندسين في بيروت في تنظيم ورعاية وتمويل الندوات والفعاليات المتكررة المتعلقة بكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة. على سبيل المثال، تدعم النقابة منتدى بيروت الدولي للطاقة، وهو حدث للطاقة يحظى بحضور كبير في الشرق الأوسط مخصص لقضايا ومشاريع الطاقة المستدامة. في عام ٢٠١٢، دخلت النقابة في شراكة مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي من خلال توقيع مذكرة تفاهم لتعزيز سخانات المياه بالطاقة الشمسية بين المهندسين والمعماريين الذين يلعبون دورًا مهمًا في توجيه سوق العقارات.

المنظمات غير الحكومية

بالإضافة إلى الدعوة إلى التكيف مع تغير المناخ والتدابير التخفيفية، تعمل المنظمات غير الحكومية في لبنان على تعزيز مشاركة الشباب في العمل المناخي لتمكين الشباب من أن يصبحوا مواطنين مسؤولين في مجال المناخ. كانت إحدى الإستراتيجيات من خلال التعليم والتدريب التقني والمهني، والتدريب أثناء العمل في المبادرات الخضراء لحماية البيئة، والطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، والبناء المستدام، وإدارة الغابات، والحفاظ على المياه، ومراقبة نوعية الهواء، والحماية البحرية. تتواجد العديد من المنظمات غير الحكومية المتخصصة في لبنان بهدف دفع البحوث، وسن التشريعات وتنفيذ الخطط القائمة في قطاع الطاقة. تشمل هذه المنظمات غير الحكومية المجلس اللبناني للأبنية الخضراء، الذي حصل على مكانة عضويته في عام ٢٠١٤ كجزء من المجلس العالمي للأبنية الخضراء والجمعية اللبنانية للمباني الخضراء التي وضعت معايير لمتطلبات البناء المستدام الخاصة بالبيئة في لبنان، مثل نظام التقييم اللبناني ARZ للمباني التجارية القائمة ونظام تصنيف GRASS للمباني الجديدة، والجمعية اللبنانية للطاقة الشمسية التي تجري حملات بحثية وتوعوية حول الموضوعات المتعلقة بالطاقة الشمسية من خلال المشاريع التعليمية والتوضيحية مثل مشروع EcoTruck الإيضاحي.

في قطاع النفط والغاز، تركز مبادرة النفط والغاز اللبنانية على إنشاء شبكة من الخبراء اللبنانيين في صناعة الطاقة العالمية وتزويدهم بمنصة للضغط على صناع السياسة اللبنانيين ورفع مستوى الوعي بين المواطنين اللبنانيين بشأن القرارات الرئيسية التي تواجه الشعب اللبناني فيما يتعلق بقطاع النفط والغاز. نظمت المبادرة عدة دورات تدريبية، بالإضافة إلى جلسات استشارية عامة أثناء تطوير تقييم الأثر البيئي للحفر والتنقيب البحري. بالإضافة إلى ذلك، تشمل المنظمات غير الحكومية المشاركة في إجراءات تغير المناخ Green Mind، التي تنظم برنامج قانون المناخ في لبنان بالشراكة مع مؤسسات أخرى لدعم وتشجيع الشركات على الانخراط في مكافحة تغير المناخ؛ المنظمات غير الحكومية المعنية بالتحريج والتي تنفذ تدابير التكيف والتخفيف في قطاع التحريج واستخدام الأراضي (راجع الفصل ٢ - الحوكمة البيئية لمزيد من التفاصيل)، IndyAct التي تقود "حملة مناخ العالم العربي" التي تهدف إلى اتخاذ إجراءات عاجلة ضد تغير المناخ والدول العربية، وحركة مناخ الشباب العربي - لبنان التي تعمل على خلق حركة على مستوى الأجيال لحل القضايا المتعلقة بتغير المناخ وغيرها.

٣,٣,٣,٩ برامج مختارة

في العقد الماضي، تم تنفيذ العديد من البرامج لمعالجة القضايا المتعلقة بتغير المناخ وسياسة الطاقة، يتم شرح بعض هذه البرامج في هذا القسم.

مشروع كفاءة الطاقة المجتمعية والطاقة المتجددة

يدير برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بالشراكة مع وزارة الطاقة والمياه، ووزارة المالية، ومجلس الإنماء والإعمار، مشروع CEDRO (www.cedro-undp.org)، الذي بدأ في عام ٢٠٠٧ وكان الهدف منه تعزيز كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في لبنان من خلال المشاريع الإيضاحية، والتوعية، وبناء القدرات، وحوافز السوق لمنشآت كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة، فضلاً عن المساعدة في صياغة استراتيجية وخطة عمل للطاقة المستدامة. تضمن CEDRO IV بين عامي ٢٠١٤ و٢٠١٧، بتمويل من الاتحاد الأوروبي، طرائق تمويل جديدة، وتقنيات وسياسات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة. حتى الآن أنجز المشروع ما يلي:

- ١٢ موقعًا للطاقة الشمسية
- ٤٣ محولا وما يتصل به من بنى تحتية
- ٥٠ عمود إنارة تعمل بالطاقة الشمسية
- ٣٠٠ منزل شمسي
- رفع مستوى قوالب الكتلة الحيوية لمصنعين

- ١٥ تجديد أنظمة الطاقة الشمسية في لمدارس العامة (UNDP/CEDRO,2018a)

في تموز ٢٠١٩، بدأ مشروع جديد ممول من الاتحاد الأوروبي بعنوان "الطاقة المستدامة للأمن: تدخلات للجيش اللبناني على طول الحدود اللبنانية الشمالية الشرقية" بهدف تعزيز سلامة وأمن مراكز العمل والمجتمعات المحيطة من خلال تطبيقات تعلم المخاطر. بدأ مشروع CEDRO V الحالي "ريادة الأعمال القطرية لفرص الطاقة المتجددة الموزعة"، الممول أيضًا من الاتحاد الأوروبي، في تشرين الثاني ٢٠١٩ ولديه صلاحية حتى تشرين الثاني ٢٠٢٣. إلى جانب هدفه في دعم حكومة لبنان للوصول إلى أهداف المساهمات المحددة وطنيا الخاصة بالطاقة المتجددة / كفاءة الطاقة، يهدف المشروع أيضًا إلى إنشاء بيئة للابتكار وريادة الأعمال مكرسة لإيجاد حلول إبداعية للتحديات في قطاع الطاقة، وخلق أسواق جديدة وسلاسل قيمة وجذب شراء قوي من مؤسسات الطاقة الصغيرة والمتوسطة القائمة.

برنامج التغير المناخي والبيئة/ مؤسسة عصام فارس

تم إطلاق هذا البرنامج في عام ٢٠٠٨ باسم "منتدى البحوث والسياسات حول تغير المناخ والبيئة في العالم العربي"، كجزء من معهد عصام فارس للسياسات العامة والشؤون الدولية في الجامعة الأمريكية في بيروت. يهدف البرنامج إلى استخدام الخبرة الأكاديمية والفنية لتوفير معلومات تحليلية عن تغير المناخ في لبنان والعالم العربي لتوجيه صنع السياسات، كما يهدف ايضاً إلى تعزيز البحث في مجالات مختلفة (مثل النقل والمياه والزراعة) للتأثير في المناقشات المتعلقة بتغير المناخ والتنمية المستدامة.

٤,٩ إجراءات مختارة

بدعم من المجتمع الدولي، شرعت الحكومة اللبنانية في العديد من البرامج والمبادرات لتقييم وتحسين قدرة لبنان على التكيف لمواجهة تغير المناخ على مدى العقود المقبلة، والحد من مساهمة لبنان في انبعاثات الغازات الدفيئة مع معالجة التحديات في قطاع الطاقة.

١,٤,٩ تخفيف قابلية التأثر وزيادة التكيف

قام لبنان بتقييم وعرض آثار تغير المناخ المتوقعة ونقاط الضعف في بلاغاته الوطنية المتتالية واقترح مجموعات مختلفة من تدابير التكيف التي سيتم تنفيذها على المستويات الوطنية والقطاعية والمحلية. كما هو مذكور في القسم ٢,٢,٣,٩، في تموز ٢٠١٧، بدأت الدولة تطوير عملية التكيف الوطنية لإعداد خطة عمل وطنية متكاملة وشاملة، وشمل ذلك إجراء عملية استشارية واسعة متعددة القطاعات لمناقشة سبل المضي قدمًا للتكيف مع التغيرات القادمة وتقليل التكاليف الإجمالية للأضرار الناجمة عن تغير المناخ. ستحدد خطة العمل الوطنية احتياجات التكيف على المدى المتوسط والطويل وخطط العمل في مختلف القطاعات وكذلك عبر القطاعات، بهدف نهائي هو زيادة قدرة لبنان على التكيف والمرونة (MoE, 2017).

كذلك، تم تعزيز مبادئ وأولويات التكيف في المساهمة المحددة وطنيا المحدثة لعام ٢٠٢٠، والتي تتضمن أولويات العمل الستة التالية لعام ٢٠٣٠:

- تعزيز قدرة القطاع الزراعي على الصمود لتعزيز الإنتاج الزراعي في لبنان بطريقة ذكية مناخياً
- تعزيز الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية، وإصلاح المناظر الطبيعية المتدهورة وزيادة الغطاء الحرجي في لبنان
- هيكلة وتطوير خدمات المياه المستدامة، بما في ذلك الري، من أجل تحسين الظروف المعيشية للناس
- قيمة التنوع البيولوجي البري والبحري وإدارته على نحو مستدام من أجل الحفاظ على النظم البيئية والمواطن والأنواع والحفاظ عليها
- الحد من تعرض المناطق الساحلية، وخاصة المدن، لتأثيرات تغير المناخ
- ضمان الصحة العامة والسلامة العامة من خلال النظم الصحية المقاومة للمناخ
- الحد من مخاطر الكوارث وتقليل الضرر من خلال التخفيف والتكيف مع الأخطار الطبيعية المرتبطة بالمناخ والطقس القاسي

بالإضافة إلى ذلك، تم تنفيذ الاستجابات التكيفية التالية في الزراعة والتحريج:

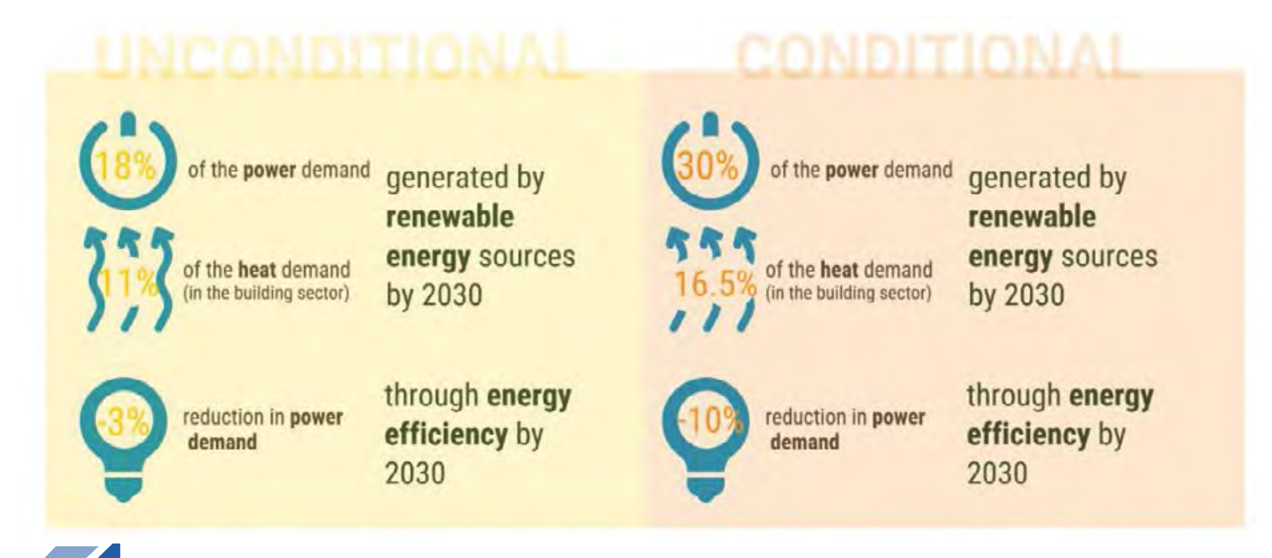
- مشروع دعم المرونة الاجتماعية والبنية التحتية والغابات والزراعة في لبنان- الوكالة الفرنسية للتنمية، ٢٠٢٠-٢٠٢٤: تشمل مكونات المشروع إعادة تشجير عدة مواقع في جميع أنحاء لبنان تغطي مساحة ٧٠٠ هكتار، بالإضافة إلى إنشاء وإعادة تأهيل تسع بحيرات تلال في محافظات عكار وبعلبك الهرمل والبقاع.
- ترميم الأسطح المنحوتة ومساعدة السكان المعرضين للخطر في راشيا وشمسطار حسب أنشطة إعادة التوازن والتحسس- وزارة الزراعة/فرنسا، ٢٠١٨-٢٠٢١: تشمل

مكونات المشروع زيادة الغطاء الأخضر من خلال إعادة تشجير ١٥٠ هكتارًا من الأراضي المتدهورة في راشيا و٥٠ هكتارًا في شمسطار.

- تنفيذ أنشطة سبل العيش المتعلقة بإدارة الغابات في الشمال والبقاع- وزارة الزراعة/ ألمانيا، ٢٠١٨-٢٠١٩: نفذ هذا المشروع أنشطة إعادة التشجير وإدارة الغابات وإدارة المسارات مع توفير فرص عمل موسمية للمواطنين الريفيين اللبنانيين الضعفاء واللاجئين السوريين.
- التكيف الذكي للمناظر الطبيعية للغابات في المناطق الجبلية- وزارة الزراعة/مرفق البيئة العالمي، ٢٠١٦-٢٠٢١: تشمل مخرجات المشروع الحد من تآكل التربة وتجزئة موارد الغابات وخسائر التنوع البيولوجي من أجل مجتمعات الغابات الجبلية والمناطق الريفية الأكثر مرونة وزيادة القدرات التقنية والمؤسساتية في على المستوى الوطني لتكرار إدارة الغابات التشاركية المقاومة للمناخ.
- تعزيز سبل العيش الزراعية والتوظيف من خلال الاستثمار في استصلاح الأراضي وخزانات المياه- وزارة الزراعة/ هولندا، ٢٠١٦-٢٠١٩: يهدف المشروع إلى استدامة سبل العيش الزراعية والريفية للمزارعين الصغار والمتوسطين من الرجال والنساء في لبنان، مع التكيف مع تغير المناخ الطبيعي المستدام. نهج إدارة الموارد والحفظ.
- الزراعة الذكية مناخياً- تعزيز القدرة على التكيف لدى المجتمعات الريفية في لبنان- الخطة الخضراء/صندوق التكيف/ الحكومة الإيطالية، ٢٠١٥-٢٠٢٠: هدف المشروع هو تعزيز قدرة القطاع الزراعي على التكيف مع تغير المناخ.
- مشروع الزراعة والتنمية الريفية- وزارة الزراعة/الاتحاد الأوروبي، ٢٠١٥-٢٠١٨: تشمل مخرجات المشروع تنفيذ البنى التحتية للري، وتعزيز الإدارة المستدامة للمياه وتحسين سبل العيش والدخل من جودة إنتاجهم الزراعي وزيادة كميته.
- المساعدة في أنشطة إعادة التحريج وتنمية الغابات بالشراكة مع المجتمعات المحلية -وزارة الزراعة/الاتحاد الأوروبي، ٢٠١٤-٢٠١٨: شمل ذلك أنشطة إعادة التشجير والإدارة المستدامة للغابات في منجز، عكار- ١٠ هكتارات في عام ٢٠١٥.
- أنشطة إعادة التحريج/التشجير في دير الأحمر وعيناتا والبركة وحاصبيا وكوكبا وبعلبك وعرمون- وزارة الزراعة/ الاتحاد الأوروبي، ٢٠١٤-٢٠١٨: شمل ذلك إعادة التشجير وأنشطة الإدارة المستدامة للغابات في دير الأحمر وعيناتا- ٤ هكتارات في ٢٠١٥ .
- التكيف مع تغير المناخ من خلال تحسين إدارة الطلب على المياه في الزراعة المروية من خلال إدخال تقنيات جديدة وأفضل الممارسات الزراعية- وزارة الزراعة/أداة الجوار والشراكة الأوروبية/إيطاليا، ٢٠١٣-٢٠١٦: هدفه هو تقليل استخدام المياه العذبة في الزراعة المروية.
- مبادرة إعادة تشجير لبنان- الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، ٢٠١١-٢٠١٨: تشمل مخرجات المشروع تعزيز الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية في لبنان وبناء الاستقرار الاجتماعي وتعزيز الانسجام الطائفي في المجتمعات المضيفة، من خلال بناء القدرات التشاركية لإعادة التشجير والحماية من التهديدات البيئية.

٢,٤,٩ الحد من انبعاثات غازات الدفيئة من خلال الاستثمار في كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة

التخفيف من انبعاثات الغازات الدفيئة هو الاستجابة الأولية لتهديد تغير المناخ. يحدّد الهدف المتمثل في إبقاء الزيادة في متوسط درجة الحرارة العالمية أقل بكثير من ٢ درجة مئوية، بالنسبة لدرجة حرارة ما قبل الصناعة، الإجراءات التخفيفية من المستويات العالمية إلى المستويات المحلية. لتحقيق هذا الهدف، يجب خفض الانبعاثات العالمية للغازات الدفيئة إلى ما يقرب من الصفر أو تحت الصفر بحلول نهاية هذا القرن (Rogelj et al., 2015). امتثالاً لبنود اتفاقية باريس، نشر لبنان مساهمته المحددة وطنياً لتعبئة التمويل الدولي ووضع استراتيجية طويلة الأمد للحد من انبعاثات غازات الدفيئة الوطنية وتحسين القدرة على الصمود أمام الآثار السلبية لتغير المناخ. حدد لبنان أهدافًا لوسائط النقل العام عند ٣٦٪ (غير مشروط) و٤٨٪ (مشروط بتلقي التمويل)، و٢٠٪ (مشروط) للمركبات الموفرة للوقود بحلول عام ٢٠٣٠. تُظهر الصورة ٩-١٩ أهداف لبنان للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة لعام ٢٠٣٠ كما حددها تحديث المساهمات المحددة وطنياً في البلاد.



صورة ٩-١٩. أهداف لبنان للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة لعام ٢٠٣٠(مشروطة وغير مشروطة) [٢]

خلال العقد الماضي، أكملت وزارة الطاقة والمياه ومؤسسة كهرباء لبنان ومقدمو خدمات التوزيع عددًا من المشاريع لإعادة تأهيل وتحديث الشبكة التي ساهمت في تقليل خسائر الشبكة وبالتالي تحسين كفاءة الطاقة. منذ إطلاق مشاريع مقدمي خدمات التوزيع في نيسان ٢٠١٢، شهد قطاع الكهرباء انخفاضًا في الخسائر والتحسينات في التحصيل. ومع ذلك، بقيت خسائر الشبكة مرتفعة في بداية عام ٢٠١٩ (٣٤٪). على الرغم من أهدافه الواضحة التي تضمنت إصلاح شبكة التوزيع والارتقاء بها من خلال استثمارات لتنفيذ شبكة ذكية وتحسين التجميع وتقليل الخسائر الفنية وغير الفنية، إلا أن تنفيذ مشروع مقدمي خدمات التوزيع واجه العديد من التحديات التي أعاقت تنفيذه (MoEW, 2019).

فيما خص الطاقة المتجددة، تم إطلاق المبادرة المشتركة بين مصرف لبنان وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي والاتحاد الأوروبي، " كفاءة الطاقة الوطنية وعمل الطاقة المتجددة" في عام ٢٠١٠ لتقديم قروض طويلة الأجل بدون فوائد لمشاريع الطاقة الخضراء، بما في ذلك مشاريع الريادة في الطاقة والتصميم البيئي الذهبية، سخانات المياه الشمسية وكفاءة الطاقة. منذ إنشائها وحتى تموز ٢٠٢٠، قدمت المبادرة قروضًا لأكثر من ١٠٠٠ مشروع، ٧٦ ٪ منها تضمنت تركيبات أسطح الطاقة الشمسية. ومع ذلك، فإن مساهمتها في استيعاب الطاقة المتجددة على المستوى الوطني لا تزال محدودة، حيث تم تصميمها لتمويل المشاريع الفردية وغير مناسبة لأغراض مقدمي الطاقة المستقلين. في الواقع، حتى عام ٢٠٢٠، كانت ٤٢٪ من مبالغ قروض المبادرة مخصصة للمباني الخضراء، على عكس مشاريع الطاقة المتجددة / كفاءة الطاقة (LCEC, 2021).

آلية أخرى مماثلة هي مرفق تمويل كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في لبنان الذي تم إطلاقه في عام ٢٠١٨. هذه الآلية المالية التي طورها بنك الاستثمار الأوروبي ووكالة التنمية الفرنسية ومصرف لبنان، تقدم قروضًا منخفضة الفائدة للقطاع الخاص في لبنان لتثبيت مشاريع كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة، إلا أنها متوقفة حاليًا بسبب الأزمة الاقتصادية الحالية. بموجب هذه الآلية، يقدم مصرف لبنان المركزي دعمًا لسعر الفائدة ويمول الاتحاد الأوروبي المساعدة الفنية للمشاريع (MoE/UNDP/GEF, 2019). تشمل الآليات الأخرى تسهيلات تمويل الاقتصاد الأخضر للبنان الممول من البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية، والتي تخطط لتمويل ما يصل إلى ٢٠٠ مليون يورو لتمويل قروض القطاع الخاص للاستثمار في التقنيات والخدمات الخضراء التي تدعم تحول الاقتصاد الأخضر. اجتاز هذا المشروع المراجعة النهائية في أكتوبر ٢٠١٩، إلا أن موافقته لا تزال معلقة (EBRD, 2020).

بالإضافة إلى ذلك، فإن المراحل المختلفة لمشروع سيدرو (راجع القسم ٣,٣,٣,٩)، وسيدرو V "ريادة الأعمال القطرية لفرص الطاقة المتجددة الموزعة" (٢٠١٩-٢٠٢٣)، دعمت الأنشطة المختلفة التي تهدف إلى تعزيز استيعاب تقنيات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة. على سبيل المثال، تم بناء مشروع سيدرو٤ على المراحل السابقة من المشروع (٢٠٠٧-٢٠١٣)، حيث تم عرض أكثر من ١٠٠ تطبيق من مصادر الطاقة المتجددة في جميع أنحاء البلاد، والتي تتراوح من أنظمة الطاقة الشمسية والرياح الدقيقة، إلى أنظمة السخانات الشمسية الكبيرة وتوليد الطاقة الكهرومائية ومشاريع المضخات الحرارية الأرضية (CEDRO/UNDP, 2014). تظهر

[٢] يعتبر لبنان أن تحقيق أهدافه يفترض: (١) استعادة الظروف الوطنية التي كانت سائدة قبل الأزمة الإقليمية الأخيرة بأسرع ما يمكن، وهو الأمر الذي يعتبر حقًا مشروعًا للبنان؛ (٢) عدم ظهور أي أزمة جديدة يمكن أن تؤثر سلباً على الظروف الوطنية للبنان (Lebanon 2015 NDC and 2020 NDC).

الصـورة ٩-٢٠ مثـالاً عـن تركيبـات الطاقـة الشمسـية لإنـارة الطرقـات ضمـن مـشروع CEDRO.



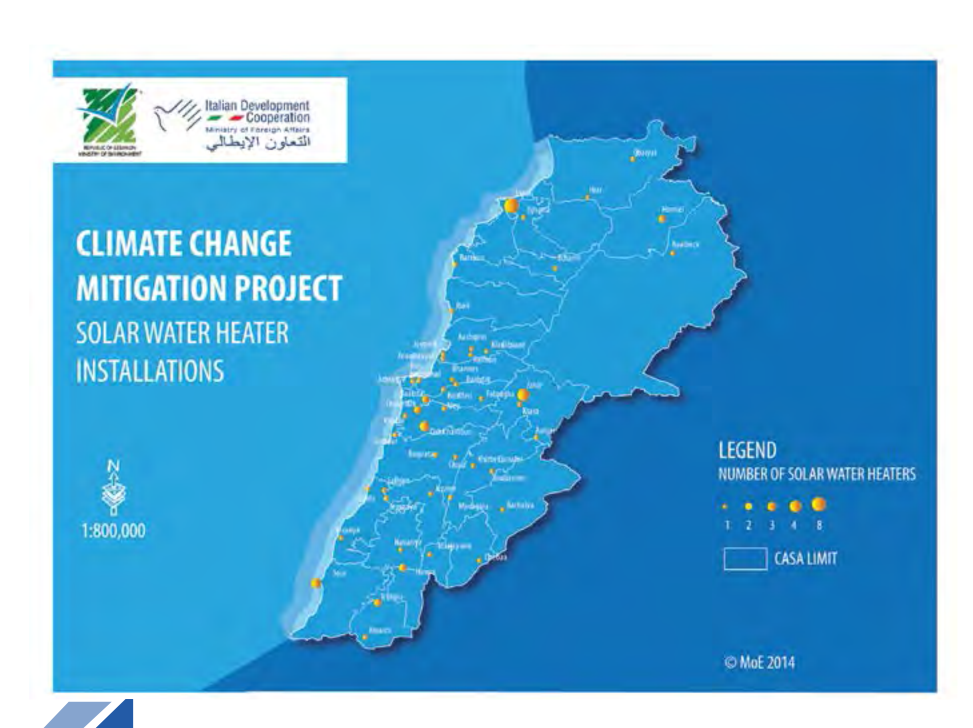
صورة ٩-٢٠. إنارة على الطاقة الشمسية للطرقات في بلدية المختارة، الشوف
مصدر الصورة: CEDRO Project

يسـاهم إنتـاج الطاقـة مـن سـخانات الميـاه الشمسـية في لبنـان في تحقيـق أهـداف الطاقـة المتجـددة والالتزامـات الوطنيـة لخفـض انبعاثـات الغـازات الدفيئـة. حتـى عـام ٢٠١٧، خفضـت هـذه السـخانات إنتـاج الطاقـة في لبنـان بمقـدار ٢٣٩,٨٢٠ ساعة ميغاواط/سـنة وتعويـض تقديـري (سـابقًا) للانبعاثـات السـنوية لـ ١٥٦ كيلـو طـن مـن ثـاني أكسـيد الكربـون (MoEW/LCEC, 2019).

كـما نفـذت وزارة البيئـة في عـام ٢٠١١ مـشروع التخفيـف مـن آثـار تغير المنـاخ الممـول مـن الحكومـة الإيطاليـة بهـدف تشـجيع اسـتخدام الطاقـة المتجـددة في البـلاد. انتهـى المـشروع في عـام ٢٠١٤ وشـمل تركيـب ١٦٤٠ مـترًا مربعًـا مـن الألـواح الشمسـية وتركيـب ٦٦ سـخاناً في المبـاني العامـة في جميـع أنحاء لبنـان، بما في ذلـك مراكـز الصليـب الأحمـر ودور الأيتـام ومراكـز رعاية المسـنين والسـجون ومراكـز الرعايـة الصحيـة والمستشـفيات، ومركـز علـوم البحـار (الصـورة ٩-٢١). كـما تضمـن المـشروع دورات تدريبيـة لخـبراء لبنانيـين في مجـال الطاقـة وحملـة إعلانيـة، وقـد أدى المـشروع إلى تقليـل الطلـب عـلى الطاقـة بحـوالي ١٠٠٠ سـاعة ميغاواط/سـنة، وتقليـل انبعاثـات ثـاني أكسـيد الكربـون بحـوالي ٤٠٠ طـن سـنويًا، وتقليـل تكلفـة إنتـاج المـاء السـاخن في المواقـع المركبـة بنسـبة تقديريـة ٦٠٪.

هنـاك مبـادرة أخـرى تجريهـا اليونيسـف حاليًـا، والتـي تعمـل مـع وزارة التربيـة والتعليـم العـالي لتطويـر مبـادئ توجيهيـة فنيـة بشـأن مـواد بنـاء المـدارس الخـضراء، تخفيـف اسـتهلاك الطاقـة (ألـواح شمسـية وإنـارة منخفضـة الانبعاثـات) وتجميـع الميـاه.

مـن خـلال الدعـم الأولي مـن المفوضيـة الأوروبيـة - برنامـج لايف، ومنظمـة الأمـم المتحدة للتنميـة الصناعيـة، والحكومـة النمسـاوية ووزارة البيئـة، تـم إنشـاء مـشروع المركـز اللبنـاني للإنتـاج الأنظـف في عـام ٢٠٠٢ بهـدف مسـاعدة الصناعـات الوطنيـة، وخاصـة الـشركات الصغـيرة والمتوسـطة، في اعتـماد أسـاليب الإنتـاج المسـتدامة لخفـض اسـتهلاك الطاقـة مـن خـلال تطبيـق الإنتـاج الأنظـف ونقـل التكنولوجيـات الأنظـف والسـليمة بيئيـاً. المركـز لا يعمـل حاليـا بسـبب نقـص التمويـل.



صورة ٩-٢١. خارطة توزيع سخانات المياه الشمسية بحسب مشروع تخفيف تغير المناخ الممول من إيطاليا

٣,٤,٩ تحسين قطاع الطاقة

كانت هناك العديد من الدراسات التي حللت القضايا السائدة في قطاع الكهرباء وقدمت توصيات لحلها (Ahmad, 2020; Dagher and Yacoubian, 2012; Fardoun et al., 2012; LCRP, 2019; McKinsey, 2020; MoE, 2020c; MoE/UNDP, 2015, 2019a, 2019b, 2020; MoE/UNDP/ECODIT, 2011; MoE/UNDP/GEF, 2015a; MoEW, 2010; MoEW, 2019; MoEW/LCEC, 2011; UNDP, 2019a; World Bank 2008; 2009; 2019; 2020b; World Bank/EDL/MoEW, 2020). كما ذكر سابقًا، طورت وزارة الطاقة والمياه سياسة قطاعية في عام ٢٠١٠ قدمت حلولًا لمعالجة العجز في التوليد من خلال زيادة سعة التوليد والنقل، وخفض تكاليف القطاع عن طريق تركيب وحدات تخزين عائمة لإعادة تحويل الغاز لاستيراد الغاز الطبيعي ليحل محل الوقود السائل لتوليد الطاقة، وخصخصة مؤسسة كهرباء لبنان لتحديث وظائفها وأنظمتها (MoEW, 2010). أدت الخلافات والقيود السياسية إلى تقدم ضئيل في تنفيذ هذه الخطة.

في عام ٢٠١٩، قامت وزارة الطاقة والمياه بتحديث هذه الخطة لإضافة المزيد من التركيز بشكل أساسي على الحد من خسائر شبكة مؤسسة كهرباء لبنان، واسترداد متأخرات الفواتير، وزيادة تعرفة الكهرباء (MoEW, 2019)، وقد تبنّى مجلس الوزراء هذا التحديث في نيسان من العام نفسه. كما أحرزت الوزارة ومؤسسة كهرباء لبنان تقدماً يستحق الثناء منذ ذلك الحين في الحد من الخسائر الفنية وغير الفنية، لكن التقدم في تنفيذ هذه الخطة المحدثة توقف مرة أخرى عندما كانت هناك حاجة لقرارات مجلس الوزراء على عدة جبهات. في حين أن إصلاحات مؤسسة كهرباء لبنان، بما في ذلك إدارتها الخارجية والداخلية، قد لا تحقق عائدات مالية فورية، إلا أنها ذات أهمية حيوية لضمان الكفاءة الاقتصادية للقطاع واستدامته على المدى الطويل. هناك حاجة ماسة إلى تحديث جميع مجالات الأعمال الأساسية والعمليات الإدارية لمؤسسة كهرباء لبنان كأساس لتحسين الأداء التشغيلي والمالي لمؤسسة كهرباء لبنان وكأساس لجذب مشاركة القطاع الخاص (World Bank, 2020b).

٥,٩ توقعات السياسة والطريق إلى الأمام

يؤثر تغير المناخ بالفعل على لبنان. ومن المرجح أن تكون آثاره السلبية المستقبلية واسعة النطاق، ودون انقطاع، وهي ستكلف أكثر بكثير من منعها. أكد التقرير الخاص الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ بشأن الاحترار العالمي عند ١,٥ درجة مئوية على الحاجة الملحة لاتخاذ خطوات حاسمة لمعالجة تغير المناخ، بما في ذلك من خلال التدابير التكيفية والحد من انبعاثات الغازات الدفيئة من خلال تحويل استخدام الطاقة. بالنظر إلى أن ثلثي انبعاثات الغازات الدفيئة تنشأ من قطاع الطاقة، تدعو الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ بشكل لا لبس فيه إلى تحول فوري وواسع النطاق إلى الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (IPCC, 2018). عليه، فإن التخطيط الاستراتيجي والاستثمار مطلوبان للبنان لتقديم مساهمة فعالة في الإجراءات العالمية لتجنب الآثار الخطيرة والتي لا رجعة فيها لتغير المناخ والاستفادة من الفرص المتعددة التي تنشأ عن الإجراءات المطلوبة. كذلك، يجب تطوير سياسة وطنية متكاملة للطاقة تتناول القطاعات ذات الصلة بنهج شامل وبالتوازي مع عملية التقييم البيئي الإستراتيجي، بهدف تحسين إمدادات الطاقة بطريقة مستدامة بيئيًا وفعالة من حيث التكلفة، وفي الوقت نفسه تقليل اجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة الإجمالية في لبنان. يجب أن تأخذ هذه الاستراتيجية في الاعتبار الزيادة المتوقعة في الطلب على الطاقة نتيجة لتغير مناخنا.

١,٥,٩ تنفيذ المساهمات المحددة وطنياً

يجب أن تثبت الحكومة اللبنانية دعمها الحقيقي للمساهمات المحددة وطنياً من خلال إستراتيجية تمويل موثوقة لتنفيذه، مع العلم بأن أي استثمار سيتم تعويضه في نهاية المطاف من خلال ضمان مستقبل مستدام للبلد. كجزء من خطة التعافي المالي، في كانون الأول ٢٠٢٠، بدأت الاستعدادات لمشروع " تسهيل الاستثمار الأخضر في لبنان" الممول من البنك الدولي/ البنك الإسلامي للتنمية/ والذي يهدف إلى تسريع تنفيذ المساهمات المحددة وطنيًا، مع التركيز على التدابير التمكينية التي تساهم في خفض غازات الاحتباس الحراري وزيادة المرونة في جميع القطاعات. حاليا، المشروع في مرحلة صياغة وثائق التصميم والأنظمة التي من المتوقع أن يتم الانتهاء منها في عام ٢٠٢١. يجب إعطاء الأولوية لإضفاء الطابع المؤسساتي على هذا المرفق والمضي قدما في هذا المشروع.

٢,٥,٩ التكيف مع تغير المناخ

يجب أن يكون لدى لبنان إستراتيجية وطنية واضحة للتكيف وخارطة طريق للحفاظ على رأس المال الطبيعي واستعادته وتعزيز وحماية رأس المال المبني، وكذلك سبل العيش، لضمان النمو المستدام والقدرة على التكيف مع تغير المناخ.

إن إعـداد خطـة التكيـف الوطنيـة وتنفيذهـا لاحقًـا هـو تفاعـلي للغايـة ويجـب أن يسترشـد بالمبـادئ التاليـة (NDC, 2020):

١. تحقيـق الأمـن الغـذائي والمـائي مـن خـلال الإدارة المسـتدامة للمـوارد
٢. تعزيـز قـدرة البنيـة التحتيـة والمناطـق الحضريـة والريفيـة عـلى الصمـود لمواجهـة الكـوارث المرتبطـة بالمنـاخ
٣. ضـمان وحمايـة الصحـة العامـة ورفاهيـة وسـلامة جميـع المجتمعـات مـن خـلال أنظمـة مقاومـة المنـاخ
٤. دمـج الحلـول المسـتندة إلى الطبيعـة كخـط دفـاع أول مـن الآثـار السـلبية لتغـير المنـاخ
٥. مكافحـة التصحـر وتدهـور الأراضي مـن خـلال تحييـد أثـر تدهـور الأراضي
٦. الحـد بشـكل كبـير مـن مخاطـر الكـوارث المناخيـة وتلـك غـير المرتبطـة بالمنـاخ لحمايـة الأرواح والاقتصـاد والأصـول الماديـة والطبيعيـة

٣,٥,٩ الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري

يقـوم لبنـان حاليـاً بإعـداد اسـتراتيجيته الخاصـة بالتنميـة منخفضـة الانبعاثـات بدعـم مـن برنامـج الأمـم المتحـدة الإنمـائي. يشـير تحليـل الثغـرات إلى أن العديـد مـن الأنشـطة المتعلقـة بالتنميـة منخفضـة الانبعاثـات جاريـة من قبـل الحكومـة اللبنانية عـبر الـوزارات ومؤسسـات الطـرف الثالـث. مـن خـلال التعزيـز والتوسـع، يمكـن أن تسـاعد مـؤشرات التنمية منخفضة الانبعاثات في تحسـين الأهـداف الوطنيـة للماليـة العامـة، والاقتصـاد الـكلي، والاسـتثمار، وأمـن الطاقـة، والاسـتدامة البيئيـة، ومكاسـب الأسـهم. في هـذا الوقـت، العديـد مـن هـذه الجهـود القطاعيـة غـير مرتبطـة بشـكل صريـح ببرنامـج التنميـة منخفضـة الانبعاثـات الوطنـي. ومـع ذلـك، فإنهـا توفـر فرصًـا مباشرة لتنسـيق تطويـر السياسـات والبرامـج عـبر مجـالات القضايـا والـوزارات. نتيجـة لذلـك، سـتخلق خطـة التنميـة منخفضـة الانبعاثـات في لبنـان فرصـة غـير مسـتغلة لمزامنـة مجموعـة مـن الأهـداف الوطنيـة. أدى توحيـد الدراسـات والمقترحـات عـبر الـوزارات والقطاعـات إلى إطـار مفصـل للسياسـات والبرامـج القطاعيـة في لبنـان والتـي تشـمل جميـع القطاعـات ويمكـن دمجهـا في اسـتراتيجيته التنميـة منخفضـة الانبعاثـات (MoE/UNDP/GEF, 2019).

كـما هـو مذكـور في القسـم ٣,٢,٩، فـإن غالبيـة انبعاثـات لبنـان تـأتي مـن قطـاع الطاقـة يليـه النقـل. تعتـبر الطاقـة مـوردا اسـتراتيجيا للبنـان حيـث يعتمـد البلـد بشـكل شـبه كامـل عـلى اسـتيراد النفـط لاحتياجـات الطاقـة. لذلـك، يلعـب التخفيـف مـن حـدة المنـاخ في هـذا القطـاع دورًا مهـمًا في تحقيـق تأثـير بيئـي واقتصـادي واجتماعـي إيجـابي مـن خـلال إدارة جانـب الطلـب وإنتـاج الطاقـة الأنظـف. هنـاك حاجـة أيضًـا إلى تنفيـذ مبـادرات إضافيـة للحـد مـن انبعاثـات الغـازات الدفيئـة للعمليـات الصناعيـة والزراعـة والغابـات واسـتخدامات الأراضي الأخـرى وقطاعـات الميـاه والـصرف الصحـي.

يجـب أن يتقـدم البحـث في ثـلاث مجـالات مواضيعيـة مرتبطـة - الطاقـة، والنقـل، وتلـوث الهـواء - ولكـن موجهًـا بشـكل خـاص إلى انبعاثـات الغـازات الدفيئـة، بمـا في ذلـك:

- الحـد مـن انبعاثـات ثـاني أكسـيد الكربـون مـن إمـدادات الطاقـة مـن خـلال تعزيـز مصـادر الطاقـة المتجـددة (مثـل طاقـة الريـاح، والطاقـة الشمسـية، والطاقـة الحيويـة)، وتوليـد الكهربـاء بالغـاز الطبيعـي مـع احتجـاز الكربـون وتخزينـه؛
- الحـد مـن انبعاثـات ثـاني أكسـيد الكربـون مـن الاسـتخدام النهـائي للطاقـة والبنيـة التحتيـة مـن خـلال اعتـماد مكونـات وأنظمـة موفـرة للطاقـة - بمـا في ذلـك المبـاني والمركبـات وعمليـات التصنيـع والأجهـزة وأنظمـة الشـبكة الكهربائيـة؛
- الحـد مـن انبعاثـات الغـازات الدفيئـة مـن غـير ثـاني أكسـيد الكربـون والكربـون الأسـود؛ عـلى سـبيل المثـال، مـن خـلال خفـض انبعاثـات الميثـان مـن الطاقـة والنفايـات، والانتقـال إلى بدائـل صديقـة للمنـاخ لمركبـات الكربـون الهيدروفلوريـة، وخفـض انبعاثـات الميثـان وثـاني أكسـيد النيتروجـين مـن الزراعـة، وتحسـين كفـاءة الاحـتراق ووسـائل التقـاط الجسـيمات.

حتـى الآن، نظـرًا للقيـود والشـكوك المتعلقـة بـكل مـن المنـاخ والطاقـة، ونمـو الطلـب عـلى الطاقـة في لبنـان، أصبـح تعزيـز دور الطاقـة المتجـددة وكفـاءة الطاقـة في جميـع القطاعـات ضرورة وليـس اختيـارًا.

١,٣,٥,٩ زيادة حصة الطاقة المتجددة

يشـير التحليـل الأولي لمسـار التوسـع في توليـد الطاقـة بأقـل تكلفـة لشركـة كهربـاء لبنـان إلى الحاجـة إلى زيـادة حصـة الطاقـة المتجـددة في النظـام بشـكل كبـير. وهـذا يدعـم هـدف الحكومـة الجديـد الصـارم بالسـماح للبـلاد بتلبيـة ٣٠٪ مـن إجـمالي الكهربـاء والتدفئـة مـن الطاقـة المتجـددة بحلـول عـام ٢٠٣٠، وهـو جـزء لا يتجـزأ مـن المسـاهمة المحـددة وطنيـا في لبنـان في أجنـدة تغـير المنـاخ العالميـة. لذلـك، ولتحقيـق هـذا الهـدف، والـذي يمثـل زيـادة تقـارب ١٤ ضعفًـا مـن ٣٥٠ ميجـاواط (بمـا في ذلـك ٢٨٢ ميجـاواط مـن الطاقـة الكهرومائيـة و٧ ميجـاواط مـن غـاز المطمـر) التـي تعمـل حاليًـا إلى ٤,٧١٤ ميجـاواط عـلى مـدار ١٠سـنوات، وهـو زيـادة كبـيرة في الاسـتثمارات في الطاقـة المتجـددة القـدرات المطلوبـة (World bank, 2020b). هـذا

لـن يعالـج الاعتبـارات المتعلقـة بالتكلفـة والبيئـة فحسـب، بـل سـيحمي أيضًـا أمـن الطاقـة في البـلاد.

سـتدفع هـذه الاسـتثمارات تكاليفهـا عـلى المـدى الطويـل؛ ولزيـادة لتعظيـم آثـار الاسـتثمار، يجـب تخفيـف كل مـن المخاطـر السياسـية والماليـة (الحـد مـن المخاطـر). بينـما يـؤدي التخلـص مـن المخاطـر إلى تكبـد القطـاع العـام كلفـة، إلا أنـه سيساعد في تسريع عمليـة نـشر التقنيـات الخـضراء عـلى نطـاق أوسـع (مثـل الطاقـة المتجـددة) ويوفـر وفـورات عـلى المـدى الطويـل. عـلى سـبيل المثـال، مـن خـلال اسـتثمار ٤٦ مليـون دولار أمريـكي للتخلـص مـن مخاطـر تركيـب الطاقـة الشمسـية عـلى نطـاق المرافـق بقـدرة ٣٠٠ ميجـاواط بحلـول عـام ٢٠٣٠، يمكـن للحكومـة اللبنانيـة خفـض سـعر الكهربـاء مـن الطاقـة الشمسـية بنسـبة ١٨٪ وتحقيـق ٩٧ مليـون دولار أمريـكي مـن المدخـرات الاقتصاديـة الشـاملة عـلى مـدى ٢٠ عامًـا (UNDP/MoE, 2017a). كذلـك، مـن خـلال اسـتثمار ٩٨ مليـون دولار أمريـكي في تدابـير الحـد مـن المخاطـر للوصـول إلى هـدف ٤٥٠ ميجـاواط مـن مـزارع الريـاح بحلـول عـام ٢٠٣٠، يمكـن للحكومـة اللبنانيـة خفـض سـعر الكهربـاء مـن مـزارع الريـاح بنسـبة ١٨٪ وتحقيـق ٢٢١ مليـون دولار مـن المدخـرات الاقتصاديـة الشـاملة عـلى مـدى ٢٠ عامًـا (UNDP/MoE, 2017b). لدعـم هـذا الهـدف، سـيكون الحـد مـن مخاطـر قطـاع الطاقـة المتجـددة ضروريـةً لتعزيـز اسـتثمارات القطـاع الخـاص في طاقـة الريـاح عـلى نطـاق واسـع والطاقـة الشمسـية في لبنـان (UNDP, 2017a).

في عـام ٢٠١٧، ولدعـم الحكومـة اللبنانيـة، أعـد برنامـج الأمـم المتحـدة الإنمـائي تقريـرًا باسـتخدام منهجيـة الحـد مـن مخاطـر الاسـتثمار في الطاقـة المتجـددة التـي تحـدد نتائـج النمذجـة لتقييـم مخاطـر الاسـتثمار بشـكل منهجـي واختيـار الأدوات العامـة لجـذب الاسـتثمار في الطاقـة المتجـددة في المشـاريع واسـعة النطـاق. وقـد اعتـبر هـذا أمـرًا حاسـمًا لتلبيـة سـعة تعلـم المخاطـر المسـتهدفة. في نهايـة المطـاف، سـتؤدي إضافـة طاقـة الريـاح والطاقـة الشمسـية إلى الشـبكة إلى زيـادة أمـن الإمـداد بالطاقـة النظيفـة وبأسـعار معقولـة - لصالـح الشـعب والاقتصـاد والبيئـة في لبنـان. يعـرض الجـدول ٩-٦ السياسـة الرئيسـية المقترحـة وأدوات الحـد مـن المخاطـر الماليـة لتحقيـق أهـداف الاسـتثمار المتوخـاة لطاقـة الريـاح والطاقـة الشمسـية.

جدول ٩-٦. السياسة الرئيسية المقترحة وأدوات الحد من إزالة المخاطر المالية لتحقيق أهداف الاستثمار المتوخاة لطاقة الرياح والطاقة الشمسية وفق فئة الخطورة

فئة الخطورة	تدابير الحد من المخاطر لتخفيفها بشكل أكبر	أولوية فورية (سنة واحدة)	أولوية قصيرة المدى (١-٢ سنة)	أولوية متوسطة المدى (٣-٥ سنوات)
مخاطر العملة والاقتصاد الكلي	• الإصلاحات المالية والنقدية للحصول على الأموال لمشاريع الطاقة المتجددة	X		
	• إنشاء مرفق تمويل قائم على المخاطر ممزوج بتمويل من المؤسسات المالية الدولية / الجهات المانحة	X	X	
	• فهرسة جزئية لتعريفات اتفاقية شراء الطاقة للعملات الصعبة مثل اليورو أو الدولار الأمريكي	X	X	
مخاطر التمويل	• تعيين خبراء للإشراف على عملية اتفاقية شراء الطاقة وتقييم قابلية المشروع للتمويل	X		
	• إنشاء صندوق تأثير / تسهيل تمويل عن طريق مزج التمويل من المؤسسات المالية الدولية والمستثمرين المحليين	X	X	
	• استكشاف التمويل الميسر المتعلق بالمناخ		X	
مخاطر السياسة	• إنشاء منتج جديد لمخاطر الأصول من خلال التعاون مع المؤسسات المالية الدولية والبنوك الوطنية		X	
	• وضع قانون لترخيص توليد الطاقة الخاصة			X
مخاطر أسواق الطاقة	• وضع إطار تنظيمي للمناقصات	X	X	
	• إنشاء هيئة تنظيمية مستقلة	X	X	
	• إجراء تقييم التأهيل المسبق لمقدمي العروض والخدمات		X	
	• تحديد مواقع قليلة (يفضل أن تكون على أرض حكومية) للمشاريع الكبرى > ٥٠ ميجاواط		X	
مخاطر الشبكة/النقل	• إجراء تقييم لاستقرار الشبكة والاتصال	X	X	
	• تحديد خطة لبناء القدرات لتعزيز قدرة مؤسسة كهرباء لبنان على إدارة الشبكة	X	X	
مخاطر المطور	• إجراء دراسة رسم خرائط لموارد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح مع تحديد الموقع الأمثل للمشاريع	X		
	• تطوير استراتيجية وقائية لتأمين الأرض للمطورين		X	
مخاطر الطرف المقابل	• تفكيك محطات الطاقة الحرارية الباهظة الثمن وإضافة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لتعويض بعض العجز			X
	• تمرين إعادة هيكلة مؤسسة كهرباء لبنان	X	X	
	• ضمان مدعوم من الحكومة لمدة ٦ أشهر لدفعات اتفاقية شراء الطاقة من قبل مؤسسة كهرباء لبنان بالدولار الأمريكي	X		
مخاطر القبول الاجتماعي	• تنفيذ تشريع يسمح للمطورين بإعداد شبكات صغيرة أو شبكات صغيرة			X
	• إجراء تقييم تقني للشبكة المصغرة / الشبكة الصغيرة			X
مخاطر التصاريح	• الموافقة السريعة على التصاريح			X

المصدر: UNDP, 2020

الاستنتاج الرئيسي من النمذجة التي تم إجراؤها في هذه الدراسة هو أن الاستثمار في أدوات الحد من المخاطر هو نهج فعال من حيث الكلفة لتحقيق أهداف الاستثمار في طاقة الرياح والطاقة الشمسية في لبنان. تخفض التدابير المقلقة التي تمت صياغتها كلفة توليد طاقة الرياح من ١١,٤ سنتًا لكل ساعة كيلوواط ساعة إلى ٩,٤ سنتًا لكل ساعة كيلوواط، والطاقة الشمسية من ١٠,٠ سنتات لكل ساعة كيلوواط إلى ٨,٢ سنتات لكل ساعة كيلوواط (UNDP, 2017a). من المهم ملاحظة أنه منذ هذه الدراسة انخفضت كلفة توليد طاقة الرياح والطاقة الشمسية.

سيساهم جعل استثمارات الطاقة المتجددة تنافسية من حيث الكلفة بشكل إيجابي في قطاع الطاقة في لبنان، ما يزيد من موثوقية الإمداد، ويقلل من اعتماد البلاد على واردات الوقود، ويحسن القدرة على تحمل تكاليف مزيج الطاقة، ويقلل من الحاجة إلى الدعم لمؤسسة كهرباء لبنان. من المتوقع أن يؤدي إلغاء الدعم والتخفيض العالمي لأسعار تكنولوجيا الطاقة المتجددة إلى تشجيع الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة (MoE/UNDP, 2015). كما يعد احتساب تكاليف التشغيل والصيانة طوال عمر تركيب الطاقة المتجددة أيضًا مفتاحًا للاستدامة وضروريًا لتحقيق الهدف الوطني.

يمتلك لبنان موارد طاقة متجددة وفيرة يمكن استخدامها لتحقيق هذه الأهداف، بما في ذلك إمكانات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. وقد تم وضع خطة عمل لتوجيه تطوير هذه الموارد من قبل المركز اللبناني لحفظ الطاقة. ولتحقيق هذه الغاية، قدمت دراسة أجرتها الوكالة الدولية للطاقة المتجددة بالتعاون مع وزارة الطاقة والمياه اللبنانية والمركز اللبناني لحفظ الطاقة تقييمًا متعمقًا للسياسات والتحديات التنظيمية والمالية والمتعلقة بالقدرات التي يجب التغلب عليها لتحقيق الأهداف المحددة لعام ٢٠٣٠. توفر هذه الدراسة أيضًا تحليلًا متعمقًا استنادًا إلى نهج تحليل خارطة طريق الطاقة المتجددة، وتحديد إمكانات الطاقة المتجددة الإضافية وتحديد العوامل الأخرى مثل التكاليف واحتياجات الاستثمار والتأثيرات على العوامل الخارجية المتعلقة بتلوث الهواء والبيئة (MoEW / LCEC / IRENA, 2020).

سيتطلب التحقيق الناجح لنشر خارطة طريق الطاقة المتجددة تعديلات كبيرة على السياسات، والتنظيم، والتكنولوجيا، والبنية التحتية وآليات التمويل بناءً على التوصيات التالية (MoEW / LCEC / IRENA, 2020):

١. تطبيق أنظمة أكثر استقرارًا وتكاملًا لنشر الطاقة المتجددة؛
٢. اعتماد تدابير جديدة للتطبيقات الصغيرة؛
٣. استكمال الأهداف الوطنية بأهداف الطاقة المتجددة الخاصة بالتكنولوجيا؛
٤. ضبط أدوات التمكين لتركيب التدفئة والتبريد؛
٥. إصلاح إطار السوق الحالي لزيادة الاستثمارات وقابلية المشروع للتمويل؛
٦. تعزيز الشبكة وإجراء تقييمات لتأثير الشبكة؛
٧. التمويل ودور القطاع الخاص.

قدمت دراسة حول "تحديد الأولويات وتقييم سلاسل القيمة في قطاع الطاقة المتجددة في لبنان" التي أجريت في عام ٢٠١٩، خطة عمل لجني إمكانات خلق فرص العمل في لبنان لهذه القطاعات المحددة. عدد من الإجراءات ذات الأولوية الرئيسية موجودة أدناه (MoEW/Kingdom of Netherlands/UNDP, 2019):

- إنشاء مركز معرفي مركزي لمعرفة الطاقة المتجددة يوفر معلومات عامة وأيضًا الدعم والخدمات الخاصة بالتكنولوجيا؛
- تشجيع البحث والتطوير والشركات العاملة على الأنظمة الهجينة؛
- تنفيذ إطار ضمان جودة الطاقة الشمسية؛
- توفير التعليم والتدريب، خاصة لمركبي الشمسية ومهندسي خدمات الرياح.

٢,٣,٥,٩ تطبيق مقاييس كفاءة الطاقة

بالإضافة إلى زيادة الطاقة المتجددة على نطاق المرافق، والتوليد الصغير الحجم والموزّع، يجب تعزيز تنفيذ تدابير كفاءة الطاقة لتقليل استهلاك الطاقة وتكاليف العمليات ذات الصلة. التآزر بين التقنيات المتجددة وتدابير كفاءة الطاقة مطلوب لزيادة أمن واستدامة الطاقة في البلاد، واستغلال الفرص الهائلة للتنمية.

عليه، يجب تعزيز تنفيذ تدابير كفاءة الطاقة في جميع القطاعات، مع التركيز بشكل خاص على قطاع المباني، الذي يعد المصدر الرئيسي للوفورات من جانب المستخدم النهائي (ما يصل إلى ٤٦ مليون دولار أمريكي من المدخرات سنويًا (World bank, 2020b). ولتحقيق هذه الغاية، أجريت دراسة لتحديد الخصائص الأساسية للأجهزة المنزلية اللبنانية وتصور واستعداد أصحاب المنازل اللبنانيين للتحول نحو خيارات أكثر كفاءة في استخدام الطاقة (UNDP/CEDRO, 2018b).

تعد مشاركة قطاع الصناعة في تقليل استهلاكه أمرًا بالغ الأهمية لتحقيق هدف توفير الطاقة في الخطة الوطنية

لكفاءة الطاقة. ينبغي على المنشآت الصناعية، مع التركيز على المستهلكين الأعلى، إجراء عمليات تدقيق إلزامية منتظمة للطاقة وتنفيذ تدابير كفاءة الطاقة لتقليل استهلاك الطاقة وتكاليف التشغيل (UNDP/CEDRO, 2016).

كذلك ونظرًا لارتفاع استهلاك الطاقة للتدفئة والتبريد لكل من المساحة والمياه، يجب أيضًا تعزيز دمج تطبيقات التدفئة والتبريد الفعالة والمستدامة. كما ينبغي النظر في تحديث قانون البناء لإجبار المطورين على دمج واستيعاب تقنيات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في مرحلة التصميم. هذا ويعد تعزيز آليات التمويل الأخضر والحوافز والمنح الأخرى أمرًا ضروريًا، مع توثيق إنجازاتهم والبناء على قصص النجاح. يجب على الحكومة زيادة الوعي وبناء القدرات واكتساب ثقة جميع أصحاب المصلحة العاملين في قطاعي كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة من خلال الاتصالات المنتظمة والمشاورات والإفصاح عن المعلومات.

٤,٥,٩ تحسين قطاع الكهرباء

كان التركيز في لبنان تقليديًا على زيادة قدرة توليد الطاقة، وهو أمر مهم، لكن يجب أن يكون مصحوبًا بتبديل الوقود، وتقليل الخسائر في شبكة الكهرباء وتحسين كفاءة استخدام الطاقة النهائية لتقليل تكاليف التوريد وضمان حلول مستدامة. لا يمكن القيام بذلك إلا من خلال إعداد واعتماد سياسة كهرباء متكاملة تجمع بين الحرارية والمتجددة بناءً على الخيارات الأقل تكلفة.

١,٤,٥,٩ تحديث مؤسسة كهرباء لبنان

في محاولة لتحسين الأداء التشغيلي والتجاري والمالي لقطاع الكهرباء، وتعزيز حوكمة مؤسسة كهرباء لبنان ما يؤدي إلى تقليل اعتماد السكان على مولدات الطاقة الخاصة، اقترح البنك الدولي في عام ٢٠١٩ برنامجًا للمساهمة في مجالات النتائج الثلاثة التالية:

أ) تقليل إجمالي خسائر النظام (الفنية وغير الفنية)
ب) زيادة استرداد التكلفة من إيرادات التعريفة
ج) طرح تحديث مؤسسة كهرباء لبنان

يتكون البرنامج من عنصرين؛ المكون الأول (٤٩٠ مليون دولار أمريكي)، الذي يغطي ٢٠١٩-٢٠٢٣، وسيدعم ثلاثة أهداف رئيسية لبرنامج إصلاح سيدر الحكومي: الأداء التشغيلي، والاستدامة المالية، وحوكمة القطاع. ويتمحور حول ثلاث مجالات للنتائج: (١) تحسين الأداء التشغيلي والتجاري للقطاع (٢٠٠ مليون دولار أمريكي)؛ (٢) تعزيز السلامة المالية للقطاع (٢٠٠ مليون دولار أمريكي)؛ (٣) تعزيز الحوكمة والشفافية في مؤسسة كهرباء لبنان (٩٠ مليون دولار أمريكي). أما المكون الثاني (١٠ ملايين دولار أمريكي) سيمول المساعدة الفنية لوزارة الطاقة والمياه ومؤسسة كهرباء لبنان لدعم بناء القدرات بشكل عام. تغطي نفقات البرنامج تكاليف الأنشطة المطلوبة لتحقيق أهداف البرنامج، وتنفيذ خطة تحديث مؤسسة كهرباء لبنان، وكلفة العمالة في مؤسسة كهرباء لبنان (حيث تشمل الخطة الموظفين في جميع وظائف شركة كهرباء لبنان) وتضيف ما يصل إلى ٩٩٩ مليون دولار أمريكي. يأتي التمويل المتبقي من ميزانية الحكومة كجزء من دعمها المستمر لمؤسسة كهرباء لبنان قبل أن يحقق القطاع استرداد التكاليف (World Bank, 2019b).

كجزء من مشروع "أقل تكلفة لتوليد الطاقة للفترة ٢٠٢٠-٢٠٣٠" الذي فوضه البنك الدولي لشركة كهرباء فرنسا نيابة عن وزارة الطاقة والمياه ومؤسسة كهرباء لبنان، تم تطوير خطة توليد أقل كلفة للحالة الأساسية في ظل افتراض نمو الطلب على ٣٪ سنويًا وانخفاض استثنائي بنسبة ٨٪ في عام ٢٠٢٢. تم تعيين سعر خام برنت عند ٤٠ دولارًا للبرميل لعام ٢٠٢٠ مع زيادة بنسبة ١,٥٪ سنويًا؛ الأولوية الأولى لهذه الخطة هي بناء قدرة التوليد في أسرع وقت ممكن. عند هذا الحد، من المتوقع تلبية الطلب بالكامل بحلول عام ٢٠٢٢، بعد تركيب ١,٦١٦ ميجاواط من محركات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والاحتراق الداخلي. حتى ذلك الحين، يتم استخدام محولات الجليد الصغيرة في جبيل وجب جنين، بالإضافة إلى بواخر الطاقة الموجودة في الزوق والجية كحلول سريعة المسار. اعتبارًا من عام ٢٠٢٦، ستساهم التركيبات الإضافية في هامش قدرة الشركة، وصولاً إلى ١٠٪ مع حلول العام ٢٠٣٠ (World Bank/EDL/MoEW, 2020).

يجب متابعة إصلاح التعرفة في إطار خطة عمل واضحة لمواجهة التحديات القطاعية المترابطة بالتوازي مع إطار عمل لإلغاء الدعم من خلال تعريفات فعالة وعاكسة للكلفة مع حماية الفقراء. إذا تم تنفيذ تدابير الإصلاح الموضحة في الإجراءات ذات الأولوية في ورقة السياسة الخاصة بقطاع الكهرباء لعام ٢٠١٩، فقد تنخفض كلفة الكهرباء من ٢٧ دولار أمريكي/ ساعة كيلوواط (مفوتر) اليوم إلى حوالي ١٦,٤ دولار أمريكي/ ساعة كيلوواط بحلول عام ٢٠٢٢. الإمداد يمكن أن يزداد لتزويد جميع العملاء بالكهرباء التي يمكن الاعتماد عليها على مدار ٢٤ ساعة، ما يلغي الحاجة إلى الاعتماد على توليد الديزل الخاص المكلف والملوث. حتى في حالة زيادة التعريفات لاسترداد التكاليف، وبالتالي إزالة الدعم وتوفير ١-٢ مليار دولار أمريكي سنويًا على الحكومة، سوف تكون متوسط الكلفة الحالية للمستهلكين (التكاليف الحالية التي

يدفعها المستهلكون العاديون للكهرباء العامة والخاصة). سيؤدي ذلك إلى تأثير محايد تقريبًا على الفقر وقد يؤدي إلى تأثير اقتصادي إيجابي على العملاء الذين يعتمدون أكثر على المولدات الخاصة، والتي تصل تكلفتها إلى ٣٠ دولار أمريكي/ ساعة كيلوواط (World Bank, 2020b).

بالإضافة إلى ذلك، تهدف العديد من المشاريع في لبنان إلى زيادة إنتاج الطاقة مع تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة. هذه المشاريع، التي نفذتها وزارة الطاقة والمياه، والمركز اللبناني لحفظ الطاقة، ومشروع سيدرو وكيانات خاصة أخرى، أدت إلى تخفيف ما يقدر بنحو ٢٦٢،٧١٢ طنًا من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. إذا استمرت هذه الأنشطة بشكل جيد، فمن المتوقع أن تقضي على الانبعاثات بحد أدنى يقدّر بـ ١١٩،١٨٤ طنًا من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في السنة. هذا لا يأخذ في الاعتبار تنفيذ الأنشطة الإضافية الأخرى المخطط لها عبر قطاع الطاقة (MoE/UNDP/GEF, 2015a).

٢,٤,٥,٩ التحول إلى الغاز الطبيعي

كما ذكر سابقًا، يعتمد لبنان حاليًا على البنزين والوقود والغاز، وهي مستوردة بنسبة ١٠٠٪. أدت المخاوف المتعلقة بأمن الطاقة، مع الحاجة إلى دعم النمو الاقتصادي، إلى استراتيجية تنويع الطاقة (Fattouh and El-Katiri, 2015). لعب الغاز الطبيعي دورًا محدودًا للغاية في مزيج الطاقة في لبنان. كان العائق الرئيسي لاختراق الغاز الطبيعي في مزيج الطاقة الخاص به هو الافتقار إلى الوصول إلى إمدادات الغاز. لا يوجد لدى لبنان احتياطيات مؤكدة من الغاز الطبيعي، كما أن خياراته لاستيراد الغاز من الدول المجاورة محدودة. كذلك قللت أسعار السوق العالمية المنخفضة نسبيًا للنفط خلال الثمانينيات والتسعينيات من الحافز للتحول من استخدام زيت الوقود في قطاع الطاقة (Fattouh and El-Katiri, 2015).

يمكن للبنان، بصفته مستوردًا طويل الأمد للطاقة، أن يستفيد بشكل كبير من تطوير احتياطياته المحتملة من الغاز (تمت مناقشته سابقًا في القسم ٤,٢,٣,٩) من خلال توليد تدفق جديد ومهم للإيرادات، وتعزيز أمن الطاقة والحد من تلوث الهواء عن طريق استبدال زيت الوقود في توليد الطاقة. لذلك، على المدى القصير، من المتوقع أن يستورد لبنان الغاز الطبيعي لمساعدته على استبدال النفط تدريجياً في توليد الطاقة وإعداد السوق المحلية لما قد يتحول بعد إلى تحول أساسي للثروات. إن التطوير الناجح لموارد الغاز البحرية في لبنان، من خلال عملية مستدامة بيئيًا وشفافة، يمكن أن يحول لبنان بالفعل إلى منتج مكتفٍ ذاتيًا ومصدرًا محتملاً للغاز الطبيعي (Fattouh and El-Katiri, 2015).

في غضون ذلك، يمكن للاقتصاد اللبناني أن يستفيد بشكل كبير من الواردات المؤقتة من الغاز الطبيعي. ستكون واردات الغاز الطبيعي المسيل المرنة هي الخيار الأكثر عملية بالنظر إلى النقص الحالي في خيارات إمدادات الغاز عبر خطوط الأنابيب المتوفرة إقليمياً. نظرًا لأن أسعار الكهرباء للمستخدم النهائي تحددها الحكومة بشكل أساسي (بمستويات أقل بكثير من الكلفة الكاملة للتوليد)، يمكن لميزانية قطاع توليد الطاقة المملوكة للدولة توفير قدر كبير من المال عن طريق التحول من النفط إلى الغاز. تقدر وزارة الطاقة والمياه أنه بسعر ٩٠ دولارًا للبرميل، يمكن للبنان توفير ١,٩ مليار دولار في فاتورة الوقود السنوية إذا حولت توليد الطاقة إلى الغاز (Fattouh, 2015).

بالإضافة إلى المضي قدمًا في برامج البنك الدولي المذكورة في القسم ١،٤،٥،٩، يجب أن يشمل العمل في العقد القادم أيضًا تركيب وحدات عائمة لإعادة تحويل الغاز لاستيراد الغاز في الزهراني ودير عمار والإطلاق السريع لعمليات مناقصة منفصلة من أجل سعة توليد إضافية مؤقتة ودائمة. إلا أنه وقبل الشروع في هذه الأنشطة، يجب اتخاذ العناية البيئية الواجبة، بما في ذلك إجراء تقييم الأثر البيئي لكل منشأة مخطط لها. يجب أن ينظر تقييم الأثر البيئي هذا أيضًا في التأثيرات المتعلقة بتغير المناخ للبدائل المختلفة والتوصية بشروط مقاومة المناخ للمطور والتي تشمل تدابير التكيف وكذلك التخفيف. فعلى سبيل المثال، يمكن تعويض انبعاثات غازات الدفيئة من تطوير وحدة عائمة لإعادة تحويل الغاز من خلال الاستثمار في برنامج دعم الطاقة المتجددة.

٥,٥,٩ تعزيز حوكمة تغير المناخ

تكون تدابير التنمية المستدامة والعمل المناخي أكثر فاعلية إذا استندت إلى آليات وأنظمة وشراكات حوكمة قوية. من أجل تحقيق المزيد من الإجراءات المناخية الطموحة والفعالة، هناك حاجة إلى العديد من عوامل التمكين للعمل المناخي بما في ذلك إدارة المناخ لتمكين المؤسسات من (١) التخطيط والاستعداد والاستجابة لتغير المناخ، (٢) تحفيز العمل والإصلاح المالي للحد من مخاطر الاستثمارات المتعلقة بالمناخ وتسريع نشر التكنولوجيا، (٣) تعزيز الشراكات لتوسيع نطاق الإجراءات باستخدام نهج من القاعدة إلى القمة، (٤) إجراء بحث مبتكر لتقليل كثافة الكربون في الاقتصاد وتحسين قدرته العلمية لتوجيه عملية صنع القرار، التكامل الشامل للحلول لمعالجة الانتعاش الاقتصادي والإدماج الفعال، وأخيرًا (٥) تنفيذ مراقبة وشفافية محسّنة لتحسين الترتيبات المؤسساتية، وتوافر البيانات وتواترها، فضلاً عن رصد وتقييم مشاريع التخفيف والتكيف.

مـن خـلال موقعـه ككيـان يضـع السياسـة النقديـة في الدولـة، يمكـن لمـصرف لبنـان، مثـل أي بنـك مركـزي آخـر، أن يلعـب دورًا أساسـيًا في تعميـم اعتبـارات تغير المنـاخ في عمليـة صنـع القـرار (المربّـع ٩-٨).

مربّع ٩-٨. تغير المناخ والسياسة النقدية

تهـدف شـبكة تخضير النظـام المـالي، وهـي شـبكة تضـم 83 مصرفاً مركزيًا ومشرفًا ماليًا، إلى تسريع زيـادة التمويـل الأخضر ووضـع توصيـات لـدور البنـوك المركزيـة في تغير المنـاخ. تشـمل الوجبـات السريعـة مـن الوثيقـة الفنيـة الخاصـة بتغير المنـاخ والسياسـة النقديـة مـا يـلي:

- يجـب عـلى المصـارف المركزيـة النظـر في الآثـار المحتملـة لتغير المنـاخ عـلى الاقتصـاد، إذ قـد تكـون هـذه التأثيرات ذات صلـة بالسياسـة النقديـة حتـى لـو كانـت تتحقـق فقـط خـارج أفـق السياسـة التقليديـة الممتـد مـن ثـلاث إلى خمـس سـنوات. كـما يجـب عـلى المصـارف المركزيـة الاعـتراف بـأن تغـير المنـاخ هـو بالفعـل جـزء مـن سـياقات السياسـة النقديـة.
- ستسـتفيد المصـارف المركزيـة مـن التقييـمات المعـززة للتأثـير المحتمـل عـلى سـعر الفائـدة الطبيعـي لأنهـا يمكـن أن تكشـف أن مسـاحة السياسـة محـدودة أكـثر مـما كان يُعتقـد سـابقًا، مـما لـه آثـار عـلى إدارة السياسـة النقديـة.
- يجـب عـلى المصـارف المركزيـة تقييـم الآثـار المترتبـة عـلى ممارسـات الحـد مـن المخاطـر، حيـث قـد تؤثـر الصدمـات المتعلقـة بالمنـاخ عـلى مخاطـر محافظهـا الماليـة وعمليـات السـوق.
- هنـاك حاجـة إلى عمـل المصـارف المركزيـة ومجتمـع الأبحـاث لفهـم مـا إذا كان تغير المنـاخ قـد يكـون لـه آثـار جوهريـة عـلى تصميـم الأنظمـة النقديـة، بمـا في ذلـك اختيـار (1) هـدف المـصرف المركـزي، (2) الأفـق الـذي يُتوقـع مـن المـصرف المركـزي خلالـه لتحقيـق هدفـه، و (3) درجـة المرونـة المضمنـة في الإسـتراتيجية النقديـة.
- يجـب عـلى المصـارف المركزيـة النظـر في تعزيـز اسـتراتيجيات الاتصـال الخاصـة بهـا للمسـاعدة في تعويـد الأسر والـشركات والحكومـات والمشـاركين في الأسـواق الماليـة عـلى المخاطـر التـي قـد يتعـرض لهـا الاقتصـاد والنظـام المـالي (NGFS, 2020).

يجـب التعامـل مـع التعليـم عـلى جميـع المسـتويات لتعزيـز طـرق أفضـل للبنـاء مـن أجـل البيئـة، بـدءًا مـن مناطـق العـرض لزيـادة وعـي الجمهـور بالمبـاني الصديقـة للمنـاخ، وكذلـك في المـدارس. شرعـت المنظـمات غـير الحكوميـة اللبنانيـة والدوليـة في مهمـة لتشـجيع المـدارس الخاصـة والعامـة عـلى التحـول إلى اللـون الأخـضر. الأهـم مـن ذلـك، أن أطفـال المـدارس، الذيـن هـم مقاتلـو المنـاخ في المسـتقبل، سـوف يتعلمـون عـن هـذه الطـرق وغيرهـا مـن الطـرق المسـتدامة للتخفيـف مـن تغـير المنـاخ والتكيـف معـه.

بالإضافـة إلى ذلـك، ينبغـي أن تؤخـذ السياسـات والأدوات الوطنيـة المراعيـة للجنـدرة بعـين الاعتبـار لضـمان مشـاركة فعالـة وكاملـة ومتسـاوية للنسـاء والرجـال في عمليـات التشـاور وصنـع القـرار مـن أجـل التحكـم في المـوارد الطبيعيـة والوصـول إليهـا، وإدارة انبعاثـات الغـازات الدفيئـة وتوليـد اسـتراتيجيات التخفيـف والتكيـف.

المراجع

Abdallah, C., Der Sarkissian, R., Termos, S., Darwich, T., Faour, G. (2018). Agricultural Risk Assessment for Lebanon to Facilitate Contigency & DRR/CCA by The Ministry of Agriculture (MoA). CNRS-FAO. Beirut 2018, 150p.

Abdallah, L., & El-Shennawy, T. (2013). Reducing Carbon Dioxide Emissions from Electricity Sector Using Smart Electric Grid Applications. Journal of Engineering, 2013.

Abosedra, S., Shahbaz, M., & Sbia, R. (2015). The Links between Energy Consumption, Financial Development, and Economic Growth in Lebanon: Evidence from Cointegration with Unknown Structural Breaks. Journal of Energy, 965825, 15, https://doi.org/10.1155/2015/965825.

Ahmad, A. (2020). Distributed Power Generation for Lebanon : Market Assessment and Policy Pathways. World Bank, Washington, DC. © World Bank. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33788 License: CC BY 3.0 IGO.

Assouad, L. (2019). Rethinking the Lebanese Economic Miracle: The extreme concentration of income and wealth in Lebanon.

Berkeley Earth. (2020). Available at http://berkeleyearth.org/2019-temperatures/

CAIT. (2016). Climate Analysis Indicators Tool Version 2.0. (Washington, DC: World Resources Institute). World Resources Institute. Available at https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?breakBy=regions-ABSOLUTE_VALUE&regions=LBN

Calafat, F.M. and Gomis, D. (2009) Reconstruction of Mediterranean Sea Level Fields for The Period 1945-2000. Global and Planetary Change 66(3-4), 225-234.

CAS. (2020). Available at: http://www.cas.gov.lb/index.php/thematic-time-series

Church, J.A. and N.J. White (2011). Sea-Level Rise from the Late 19th to the Early 21st Century. Surveys in Geophysics 32: 585–602. DOI: 10.1007/s10712-011-9119-1.

Copeland, C., & Carter, N. T. (2014). Energy-water nexus: The water sector's energy use.

Dagher, L., and Yacoubian, T. (2012). The Causal Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth in Lebanon. Energy policy, 50, 795-801.

EBRD. (2020). Project Summary Documents. Green Economy Financing Facility (GEFF) Lebanon. Retrieved from:https://www.ebrd.com/work-with-us/projects/psd/51381.html

EDL. (2019). Company profile. Available at https://web.archive.org/web/20060519022913/http://www.edl.gov.lb/AboutEDL.htm

El-Samra, R., Bou-Zeid, E., Bangalath, H. K., Stenchikov, G., & El-Fadel, M. (2017). Future Intensification of Hydro-Meteorological Extremes: Downscaling Using the Weather Research and Forecasting Model. Climate Dynamics, 49(11-12), 3765-3785.

El-Samra, R., Bou-Zeid, E., Bangalath, H. K., Stenchikov, G., & El-Fadel, M. (2018). Seasonal and Regional Patterns of Future Temperature Extremes: High-Resolution Dynamic Downscaling Over a Complex Terrain. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 123(13), 6669-6689.

ESCWA et al. (2017). Arab Climate Change Assessment Report – Executive Summary. Beirut, Lebanon.

EU/CAS/ILO. (2019). The Labour Force and Household Living Conditions Survey (LFHLCS) 2018-2019. Beirut, Lebanon.

FAO. (2018). Effective Rainfall in Irrigated Agriculture.

Fardoun, F.; Ibrahim, O.; Younes, R.; Louahlia-Gualous, H. (2012). Electricity of Lebanon: Problems and Recommendations. Energy Procedia, 19, 310–320.

Fattouh, B. (2015). Lebanon's Gas Export Options: Timing is Key. The Lebanese Center for Policy Studies. Available at: https://www.lcps-lebanon.org/featuredArticle.php?id=34

Fattouh, B., & El-Katiri, L. (2015). Lebanon's Gas Trading Options. Future of Petroleum in Lebanon: Energy, Politics and Economic Growth, 155.

IDAL. (2020). Utility Costs. Available at: https://investinlebanon.gov.lb/en/doing_business/cost_of_doing_business/utility_costs?catId=53&businessId=136

IEA. (2019). International Energy Agency. “Data and statistics”. As reported by IRENA (2020), Renewable Energy Outlook: Lebanon.

IPCC. (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 1535 pp., Cambridge University Press.

IPCC. (2018). Special Report on Global Warming of 1.5°C. IPCC, Geneva. Available at: https://www.ipcc.ch/sr15/

IPCC/WMO/UNEP. (2019). Data Distribution Center: Representative Concentration Pathways. Available at https://sedac.ciesin.columbia.edu/ddc/ar5_scenario_process/RCPs.html

Jiborn, M., Kulionis, V., & Kander, A. (2020). Consumption versus Technology: Drivers of Global Carbon Emissions 2000–2014. Energies, 13(2), 339.

Kiehl, J., and K. Trenberth (1997). Earth’s Annual Global Mean Energy Budget. Bull. Am. Meteorol. Soc., 78, 197–206.

Knox, N. (2015). Green Building Costs and Savings. Available at: https://www.usgbc.org/articles/green-building-costs-and-savings

LCEC. (2021). Our Work. NEEREA. Retrieved from: https://lcec.org.lb/our-work/partners/NEEREA

LCEC. (2020). National Energy Efficiency and Renewable Energy Action (NEEREA). Available at: http://www.lcec.org.lb/en/LCEC/Projects/14/National-Energy-Efficiency-and-Renewable-Energy-Action-(NEEREA)

LCRP. (2019). Lebanon Crisis Response Plan 2017-2020 (2019 update). GoL and the UN. Available at https://reliefweb.int/report/lebanon/lebanon-crisis-response-plan-2017-2020-2019-update

LOGI. (2019). Lebanese Oil & Gaz Initiative. Available at: https://logi-lebanon.org/KeyIssue/Total-says-results-of-Block-4-drilling-will-be-clear-by-June

LPA. (2015). Lebanon’s Oil and Gaz Sector. Available at: https://logi-lebanon.org/uploaded/2016/5/BGT2KSYC_Lebanon’s%20Oil%20and%20Gas%20Sector.pdf

LPA/EU. (2020). Strategic Environmental Assessment for Exploration and Production Activities Offshore Lebanon.

McKinsey (2018). Summary of Lebanon Economic Vision. Available at https://www.fes-lebanon.org/fileadmin/user_upload/documents/Mckinsey_Plan/Summary__of_the_Economic_Vision.pdf

McKinsey (2020). The Decoupling of GDP and Energy Growth: A CEO Guide. Available at https://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/the-decoupling-of-gdp-and-energy-growth-a-ceo-guide#

McSweeney, C., New, M. & Lizcano, G. (2010). UNDP Climate Change Country Profiles: Lebanon. Available at: http://country-profiles.geog.ox.ac.uk/

MoA. (2020). Lebanon National Agriculture Strategy (NAS) 2020 – 2025.

MoE. (2017). Advancing a National Adaptation Plan for Lebanon. Available at http://climatechange.moe.gov.lb/newsnap

MoE/EU. (2017). Lebanon’s National Strategy for Air Quality Management for 2030.

MoE. (2020a). Model Developed by Mr. Vahakn Kabakian. Personal Communication.

MoE (2020b). Mitigation. Available at http://climatechange.moe.gov.lb/mitigation

MoE. (2020c). Energy. Available at: http://climatechange.moe.gov.lb/energy

MoE/UNDP. (2015). Fossil Fuel Subsidies in Lebanon: Fiscal, Equity, Economic and Environmental Impacts. Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP. (2019a). Energy Efficiency SDG-NDC Synchronization: Assessment and Recommendations. Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP. (2019b). Renewable Energy SDG-NDC Synchronization: Assessment and Recommendations. Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP/ECODIT. (2011). State of the Environment 2010. Beirut, Lebanon.

MoE/GEF/UNDP (2019). How Are Lebanon's Nationally Determined Contribution (NDC) and the Sustainable Development Goals (SDGs) Interlinked?

MoE/UNDP/GEF. (2011). Lebanon's Second National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change.

MoE/UNDP/GEF. (2015a). National Greenhouse Gas Inventory Report and Mitigation Analysis for the Energy Sector in Lebanon. Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP/GEF. (2015b). National Greenhouse Gas Inventory Report for Industrial Processes in Lebanon. Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP/GEF. (2015c). National Greenhouse Gas Inventory Report and Mitigation Analysis for the Agriculture Sector in Lebanon. Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP/GEF. (2015d). National Greenhouse Gas Inventory Report and Mitigation Analysis for the Land Use, Land-Use Change and Forestry Sector in Lebanon. Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP/GEF. (2015e). National Greenhouse Gas Inventory Report and Mitigation Analysis for the Waste Sector in Lebanon. Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP/GEF. (2015). Economic Costs to Lebanon from Climate Change: A First Look. Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP/GEF. (2016). Lebanon's Third National Communication to the UNFCCC. Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP/GEF. (2019). Lebanon's Third Biennial Update Report to the UNFCCC. Beirut, Lebanon.

MoE/URC/GEF. (2012). Lebanon Technology Needs Assessment report for Climate Change. Beirut, Lebanon.

MoE/UNDP. (2011). Climate Change Vulnerability and Adaptation. Human Settlements and Infrastructure. Lebanon's Second National Communication.

MoET. (2018). Regarding the Necessary Measures and Procedures to be taken to Control the Private Electricity Generators Tariff. Beirut. Lebanon. Available at https://www.economy.gov.lb/en/announcements/regarding-the-necessary-measures-and-procedures-to-be-taken-to-control-the-private-electricity-generators--tariff

MoEW. (2010). Policy Paper for the Electricity Sector. Beirut, Lebanon.

MoEW. (2019). Updated Policy Paper for the Electricity Sector. Beirut, Lebanon.

MoEW. (2019b) National Water Sector Strategy Update. Volume III: Water resources management (Draft: Dec 2019), Beirut, Lebanon.

MoEW/Kingdom of Netherland/UNDP. (2019). Prioritization and Assessment of Value Chains Within the Renewable Energy Sector in Lebanon. Beirut, Lebanon.

MoEW/LCEC. (2011). The National Energy Efficiency Action Plan for Lebanon NEEAP 2011-2015. Beirut, Lebanon.

MoEW/LCEC. (2016a). The Second National Energy Efficiency Action Plan for the Republic of Lebanon NEEAP 2016-2020. Beirut, Lebanon.

MoEW/LCEC. (2016b). The National Renewable Energy Action Plan for the Republic of Lebanon NREAP 2016-2020. Beirut, Lebanon.

MoEW/LCEC. (2018) The First Energy Indicators Report of The Republic of Lebanon. Beirut, Lebanon.

MoEW/LCEC. (2019). The Evolution of the Solar Water Heaters Market in Lebanon 2012-2017 and beyond. Beirut, Lebanon.

MoEW/LCEC. (2021). The 2019 Solar PV Status Report for Lebanon. Beirut, Lebanon

MoEW/LCEC/IRENA. (2020). Renewable Energy Outlook: Lebanon.

MoEW/LPA. (2020). Strategic Environmental Assessment for Exploration and Production Activities Offshore Lebanon. Strategic Environmental Assessment Report. Beirut, Lebanon.

Moore, H. L., & Collins, H. (2020). Decentralised renewable energy and prosperity for Lebanon. Energy Policy, 137, 111102.

NDC. (2015). Republic of Lebanon's Intended Nationally Determined Contribution under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Beirut, Lebanon

ND-GAIN. (2017). Chen, C.; Noble, I.; Hellmann, J.; Coffee, J.; Murillo, M.; & Chawla, N. University of Notre Dame Global Adaptation Index. Country Index Technical Report. Available at https://gain.nd.edu/our-work/country-index/rankings/

NGFS. (2020). Climate Change and Monetary Policy: Initial takeaways. Network for Greening the Financial System. Available at https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/climate_change_and_monetary_policy_final.pdf

NOAA. (2013a). Climate Model: Temperature Change (RCP 4.5) - 2006 – 2100. National Oceanic and Atmospheric Administration. Available at https://sos.noaa.gov/datasets/climate-model-temperature-change-rcp-45-2006-2100/

NOAA. (2013b). Climate Model: Temperature Change (RCP 8.5) - 2006 – 2100. National Oceanic and Atmospheric Administration. Available at https://sos.noaa.gov/datasets/climate-model-temperature-change-rcp-85-2006-2100/

Plan Bleu. (2008). Climate Change and Energy in the Mediterranean. Available at: https://www.eib.org/attachments/country/climate_change_energy_mediterranean_en.pdf

RCREEE. (2012). Country Profile - Energy Efficiency – Lebanon.

RCREEE/BDL/LCEC. (2014). National Energy Efficiency and Renewable Energy Action (NEEREA). Beirut, Lebanon.

Rogelj, J., Schaeffer, M., Meinshausen, M., Knutti, R., Alcamo, J., Riahi, K., & Hare, W. (2015). Zero Emission Targets as Long-Term Global Goals for Climate Protection. Environmental Research Letters, 10(10), 105007.

Rosa, E. A., and Dietz, T. (2012). Human Drivers of National Greenhouse-Gas Emissions. Nature Climate Change, 2(8), 581-586.

Shaban, A. (2011). Analyzing Climatic and Hydrologic Trends in Lebanon. Journal of Environmental Science and Engineering, 5(4).

Slim, K., Fadel, A., Atoui, A., Lemaire, B. J., Vinçon-Leite, B., & Tassin, B. (2014). Global Warming as A Driving Factor for Cyanobacterial Blooms in Lake Karaoun, Lebanon. Desalination and Water Treatment, 52(10-12), 2094-2101.

Total. (2018). Available at: https://www.total.com/media/news/press-releases/total-strengthens-position-in-mediterranean-region-by-entering-two-exploration-blocks-offshore-lebanon

Total. (2020). Available at https://www.total-liban.com/en/who-we-are/total-lebanon/exploration-and-production

Tsimplis, M.N., Calafat, F.M., Marcos, M., Jordà, G., Gomis, D., Fenoglio-Marc, L., Struglia, M.V., Josey, S.A., & Chambers, D.P. (2013) The Effect of The NAO on Sea Level and on Mass Changes in The Mediterranean Sea. Journal of Geophysical Research: Oceans, 118, 944-952.

UN. (2015). UNFCCC: Adoption of the Paris Agreement. Available at https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf

UN/ESCWA. (2018). United Nations Development Account Project on Promoting Renewable Energy Investments for Climate Change Mitigation and Sustainable Development. Case Study on Policy Reforms to Promote Renewable Energy in Lebanon. Available at: https://www.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/publications/files/policy-reforms-promote-renewable-energy-lebanon-english.pdf

UN/ESCWA. (2019). Technical Assistance to Lebanon on Improving Energy Statistics for Sustainable Development: Assessment Mission Report. Beirut, Lebanon.

UNDP. (2020). Analysis of Lebanon's Nationally Determined Contributions (NDC)-Current State Assessment of Derisking Renewable Energy Instruments. June 2020

UNDP. (2017b). Lebanon advances its National Adaptation Plan process. August 2017. https://www.adaptation-undp.org/lebanon-advances-its-national-adaptation-plan-process

UNDP. (2018). Regional Policy Brief. Energy for Crisis Recovery: Solar Solutions for Crisis-Affected Communities in the Arab Region.

UNDP. (2019a). Prioritization and Assessment of Value Chains within the Renewable Energy Sector in Lebanon. Beirut, Lebanon.

UNDP/CEDRO. (2014). Who We Are. November 2014. Available at: http://www.cedro-undp.org/WhoWeAre

UNDP/CEDRO. (2016). Energy Efficiency in the Lebanese Industrial Sector. A Guideline Report

UNDP/CEDRO. (2018a). Sustainable Impacts of Energy Projects on Livelihoods, Education and Health. Available at https://data2.unhcr.org/en/documents/download/66478.

UNDP/CEDRO. (2018b). Energy Efficient Home Appliance. Perspectives from Lebanese Consumers.
UNDP/CEDRO. (2019). Prioritization and Assessment of Value Chains within the Renewable Energy Sector in Lebanon. MoEW, Kingdom of The Netherlands & UNDP.

UNDP/CEDRO. (2020). Lebanese Green Energies Companies: Challenges and Opportunities.

UNDP/MoEW/LPA/ILF. (2016). Sustainable Oil and Gas Development in Lebanon (SODEL), Cost Benefit Analysis for The Use of natural Gas and Low Carbon Fuels.

UNDP/MoE. (2017a). Derisking Solar Energy Investments in Lebanon. Available at: http://climatechange.moe.gov.lb/viewfile.aspx?id=311

UNDP/MoE. (2017b). Derisking Wind Energy Investments in Lebanon. Available at: http://climatechange.moe.gov.lb/viewfile.aspx?id=309

UNHCR. (2020). Syria Regional Refugee Response: Operational Portal. Available at https://data2.unhcr.org/en/situations/syria/location/71

UNISDR. (2017). Disaster Loss Data and Linkage to Climate Change Impacts for the Arab Region. RICCAR Technical Report, E/ESCWA/SDPD/2017/RICCAR/Technical Report.3. Beirut: United Nations Economic and Social Commission for Western Asia.

USGS. (2010). Assessment of Undiscovered Oil and Gas Resources of the Levant Basin Province, Eastern Mediterranean. Available at: https://pubs.er.usgs.gov/publication/fs20103014

Verdeil, E., Faour, G., & Hamzé, M. (Eds.). (2019). Atlas of Lebanon: New Challenges. Beyrouth: Presses de l'Ifpo. doi:10.4000/books.ifpo.13178

VNR (2018). Lebanon Voluntary National Review of Sustainable Development Goals. Beirut, Lebanon.

WEC (2003). Drivers of the energy scene, World Energy Council, 2003. Available at https://www.worldenergy.org/assets/downloads/PUB_Drivers_of_the_Energy_Scene_2004_WEC.pdf

World Bank. (2008). Electricity Sector Public Expenditure Review. Report No. 41421-LB.

World Bank. (2009). Energy Efficiency Study in Lebanon.

World Bank. (2018a). Climate Change Knowledge Portal. Available at https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/lebanon

World Bank. (2018b). Droughts and Agriculture in Lebanon: Causes, Consequences, and Risk Management.

World Bank. (2019a). Lebanon Energy Sector Reforms Program (P170506). Program Information Document. Concept Stage. Report No: PIDC185505.

World Bank. (2019b). Lebanon Electricity Transmission Project P170769. Available at: http://documents1.worldbank.org/curated/en/235831562864951356/text/Concept-Project-Information-Document-PID-Lebanon-Electricity-Transmission-Project-P170769.txt

World Bank. (2020a). The World Bank in Lebanon. Available at https://www.worldbank.org/en/country/lebanon/overview

World Bank. (2020b). Lebanon Power Sector Emergency Action Plan

World Bank/EDL/MoEW. (2020). Least Cost Generation Plan. Beirut, Lebanon. Available at: https://www.almarkazia.com/uploads/files/4187bc86968d8e5643d29117710301c9.pdf

التشريعات المستخدمة والمتعلقة بتغير المناخ والطاقة

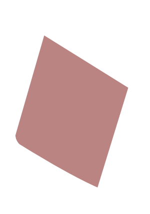
قوانين الاتفاقيات الدولية

نوع النص	الرقم	التاريخ	عنوان النص
قانون	١١٥	٢٠١٩/٠٣/٢٩	الموافقة على إبرام اتفاق باريس الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ
قانون	٧٣٨	٢٠٠٦/٠٥/١٥	الإجازة للحكومة الانضمام إلى بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ المحررة في كيوتو
قانون	٣٥٩	١٩٩٤/٠٨/١	الاجازة للحكومة ابرام اتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشان تغيير المناخ الموقعة في ريو دي جينيرو بتاريخ ١٩٩٢/٠٦/٥
قانون	٢٥٣	١٩٩٣/٧/٢٢	الإجازة للحكومة الانضمام إلى معاهدتين متعلقتين بطبقة الأوزون

القوانين والأنظمة

نوع النص	الرقم	التاريخ	عنوان النص
قانون	١٤٤	٢٠١٩/٠٧/٣١	الموازنة العامة والموازنات الملحقة عام ٢٠١٩
قانون	٨٤	٢٠١٨/١٠/١٠	دعم الشفافية في قطاع البترول
قانون	٧٩	٢٠١٨/٠٤/١٨	الموازنة العامة والموازنات الملحقة لعام٢٠١٨
قانون	٥٤	٢٠١٥/١١/٢٤	تمديد العمل بأحكام القانون رقم ٢٠١٤/٢٨٨ (إضافة فقرة الى المادة السابعة من القانون رقم ٤٦٢ تاريخ ٢٠٠٢/٩/٢ – تنظيم قطاع الكهرباء)
قانون	٢٨٨	٢٠١٤/٠٤/٣٠	إضافة فقرة الى المادة السابعة من القانون رقم ٤٦٢ تاريخ ٢٠٠٢/٩/٢ (تنظيم قطاع الكهرباء)
قانون	١٣٢	٢٠١٠/٠٨/٢٤	قانون الموارد البترولية في المياه البحرية
قانون	٧٧٥	٢٠٠٦/١١/١١	تعديل المادة السابعة من القانون رقم ٤٦٢ تاريخ ٢٠٠٢/٩/٢ (تنظيم قطاع الكهرباء)
قانون	٦٩٠	٢٠٠٥/٠٨/٢٦	تحديد مهام وزارة البيئة وتنظيمها
قانون	٤٤٤	٢٠٠٢/٧/٢٩	قانون حماية البيئة
قانون	٤٦٢	٢٠٠٢/٠٩/٠٢	تنظيم قطاع الكهرباء
قانون	٢٤٧	٢٠٠٠/٠٨/٠٧	دمج والغاء وانشاء وزارات ومجالس
قانون	٦٤٢	١٩٩٧/٠٦/٠٢	احداث وزارة الصناعة
مرسوم	٢٢٧٥	٢٠١٩/٠٦/١٥	تنظيم الوحدات التابعة لوزارة البيئة وتحديد مهامها وملاكها وشروط التعيين الخاصة في بعض وظائفها
مرسوم	١١٧٧	٢٠١٧/٠٧/٣١	تعديل بعض مواد المرسوم ١٠٢٨٩ تاريخ ٢٠١٣/٤/٣٠ المتعلق بالأنظمة والقواعد المتعلقة بالأنشطة البترولية تطبيقا للقانون رقم ١٣٢ تاريخ ٢٠١٠/٨/٢٤ (الموارد البترولية في المياه البحرية)
قرار	١/١/أ/ت١٣٥	٢٠١٧/٠٧/٢٨	آلية تصريح اصحاب المولدات الكهربائية الخاصة لدى وزارة الاقتصاد والتجارة
مرسوم	٦٢٠	٢٠١٧/٠٤/٢٥	إبرام اتفاقية النظام الاساسي للوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA)
مرسوم	٤٣	٢٠١٧/٠١/١٩	دفتر الشروط الخاصة بدورات التراخيص في المياه البحرية ونموذج اتفاقية الاستكشاف والانتاج
مرسوم	١٠٢٨٩	٢٠١٣/٠٤/٣٠	الأنظمة والقواعد المتعلقة بالأنشطة البترولية تطبيقا للقانون رقم ١٣٢ تاريخ ٢٠١٠/٨/٢٤ (الموارد البترولية في المياه البحرية)
مرسوم	٨٦٣٣	٢٠١٢/٨/٧	اصول تقييم الاثر البيئي
مرسوم	٧٩٦٨	٢٠١٢/٠٤/٠٧	هيئة ادارة قطاع البترول
مرسوم	٨٢١٣	٢٠١٢/٠٥/٢٤	التقييم البيئي الاستراتيجي لمشاريع السياسات والخطط والبرامج في القطاع العام
مرسوم	٩٧٦٥	٢٠٠٣/٠٣/١١	الرقابة والتدابير والعقوبات المتعلقة بالمؤسسات الصناعية
مرسوم	٥٢٤٦	١٩٩٤/٠٦/٢٠	تنظيم وزارة الزراعة وتحديد ملاكها وشروط التعيين في بعض وظائف هذا الملاك وسلسلة رتب ورواتب الموظفين الفنيين فيه
مرسوم إشتراعي	٥	١٩٧٧/٠١/٣١	انشاء مجلس الانماء والاعمار
قانون منفذ بمرسوم	١٦٨٧٨	١٩٦٤/٠٧/١٠	انشاء مصلحة كهرباء لبنان
قانون منفذ بمرسوم	١٣٥١٣	١٩٦٣/٠٨/٠١	قانون النقد والتسليف وانشاء المصرف المركزي
مرسوم	٢٨٧٢	١٩٥٩/١٢/١٦	نظيم وزارة الاشغال العامة والنقل

نوع النص	الرقم	التاريخ	عنوان النص
مرسوم اشتراعي	٣١	١٩٥٥/٠١/١٨	تحديد مهام وزارة الزراعة
قرار وزارة الاقتصاد والتجارة	١٧٦/١/أ/ت	٢٠١٨/٠٩/٢٨	ملحق بالقرار رقم ١٠٠ /١ /أ. ت تاريخ ٦ /٦/ ٢٠١٨ المتعلق بآلية تصريح أصحاب المولدات الكهربائية الخاصة لدى وزارة الاقتصاد والتجارة
قرار وزارة الاقتصاد والتجارة	١٠٠/١/أ/ت	٢٠١٨/٠٦/٠٦	تعديل القرار رقم ١٣٥/١/أ.ت تاريخ ٢٠١٧/٧/٢٨ المتعلق بآلية تصريح اصحاب المولدات الكهربائية الخاصة لدى وزارة الاقتصاد والتجارة
قرار مجلس الوزراء	١٤	٢٠١٧/١٠/١٢	الموافقة على إجراءي التخفيف المتعلقين بقطاع النفيات المنزلية الصلبة وقطاع النقل البري الخاص من اجل تسجيل إجراءات التخفيف الملائمة وطنياً لمكافحة تغير المناخ الملائمة وطنياً لمكافحة تغير المناخ في السجل الرسمي لدى الأمانة العامة لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ بهدف تنفيذ الإجراءات من قبل الجهات المعنية
قرار وزارة البيئة	١/١٩٦	٢٠١٤/٠٧/١٨	آلية تقديم و مراجعة المشاريع المقدمة المتعلقة بإجراءات التخفيف الملائمة وطنياً لمكافحة تغير المناخ
قرار وزارة البيئة	١/٩٩	٢٠١٣/٤/١١	مبادئ توجيهية عن كيفية تقديم معلومات عن إنبعاثات الغازات الدفيئة من قبل الشركات والمؤسسات الصناعية والتجارية للحصول على إفادة تصريح
قرار مجلس الوزراء	٤٤	٢٠١٣/٠١/١٧	منح وزارة البيئة صفة المنسق الوطني لإجراءات التخفيف الملائمة وطنياً العائدة للبلدان النامية تحت سقف اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ
قرار مجلس الوزراء	٢٦	٢٠١١/١١/١٠	طلب وزارة الطاقة والمياه الموافقة على الخطة الوطنية لكفاءة الطاقة
قرار مجلس الوزراء	١	٢٠١٠/٠٦/٢١	عرض وزارة الطاقة والمياه ل "ورقة سياسة قطاع الكهربا"
قرار وزارة البيئة	١/٨	٢٠٠١/٠١/٣٠	المواصفات والمعايير المتعلقة بملوّثات الهواء والنفايات السائلة المتولدة عن المؤسسات المصنفة ومحطات معالجة المياه المبتذلة
قرار وزارة البيئة	١/٥٢	١٩٩٦/٧/٢٩	تحديد المواصفات والنسب الخاصة للحد من تلوث الهواء والمياه والتربة



١٠



إدارة المواد الكيميائية

إعداد الفصل	**د. سحر عيسى**، إختصاصية بيئة وصحة **سنيّة النقيب**، خبيرة بيئية في شركة إيكوسنترا ش.م.م. **جوانا زغريني**، باحثة بيئية في شركة إيكوسنترا ش.م.م.
مراجعة الفصل	**لمى مغامس**، مديرة مشروع إدارة ثنائي الفينيل متعدد الكلور في قطاع الكهرباء، البنك الدولي-وزارة البيئة
تضمنت الاستشارات المؤسسات/ الأشخاص التاليين	**د. عدلا جمّول**، رئيسة مختبر كفرشيما، مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية **علي الشحيمي**، رئيس مصلحة التراخيص الصناعية، وزارة الصناعة **علي صبرا**، مهندس صناعي، وزارة البيئة **أمل قبيسي**، إختصاصية كيمياء حيوية، وزارة الزراعة **د. أنطوان سمراني**، منصة للبحث والتحليل في العلوم البيئية، الجامعة اللبنانية **شانتال عقل**، مهندسة في مصلحة التراخيص الصناعية، وزارة الصناعة **سينتيا القيم**، مسؤولة المراقبة والتقييم في مشروع مكافحة التلوث البيئي، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي **هديل ذبيان**، مكتب مدير عام وزارة الإقتصاد والتجارة **حلا المنجد**، رئيس دائرة نوعية الهواء، وزارة البيئة **د. عصام بشور**، أستاذ في علوم التربة وتغذية النبات، الجامعة الأمريكية في بيروت **لمى حيدر**، رئيس دائرة الصيدلة النباتية، وزارة الزراعة **د. ماري-تيريز أبي صعب**، باحثة، دكتوراه في الري والزراعة المتوسطية، مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية **مازن حسين**، مدير مشروع وحدة الأوزون، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي **ناتالي كرم**، مهندسة بيئية، وزارة البيئة **ألفت حمدان**، رئيس دائرة حماية البيئة السكنية، وزارة البيئة **سمر مالك**، رئيس مصلحة تكنولوجيا البيئة بالتكليف، وزارة البيئة **سامي عساف**، رئيس جمعية الصناعيين اللبنانيين **ساندي عردو**، إختصاصية بيئية، وزارة البيئة **فيفيان ساسين**، رئيس دائرة السلامة الكيميائية، وزارة البيئة

قائمة المحتويات

لائحة الجداول

لائحة الصور

لائحة المربعات

١٠. إدارة المواد الكيميائية

نما استخدام المواد الكيميائية في لبنان، على مدى السنوات الماضية، وخاصة في الزراعة والصناعة (MoE, 2018a). توجد العديد من التحديات لإدارة المواد الكيميائية في البلاد، بما في ذلك زيادة استهلاك المواد الكيميائية الخطرة وانتاج النفايات الخطرة، وثغرات في المعلومات ونقص الوعي بالمخاطر التي تشكلها هذه المواد الكيميائية على صحة الإنسان والبيئة.

يصف هذا الفصل القوى المحرّكة التي تؤثر على إدارة المواد الكيميائية في لبنان (مربّع ١٠-١)، والوضع الحالي، والإطار القانوني الحالي وأصحاب المصلحة الرئيسيين، والاجراءات والتدخلات الوطنية الرئيسية، والفرص المتاحة لتحسين إدارة المواد الكيميائية في المستقبل. تشمل المواد الكيميائية التي تم تناولها في هذا الفصل المعادن الثقيلة (مع التركيز على الزئبق والرصاص)، والملوثات العضوية الثابتة، والمبيدات، والأسبستوس، والمواد المستنفدة لطبقة الأوزون. يتم تناول الأدوية منتهية الصلاحية المستخدمة في قطاع الرعاية الصحية في الفصل الثامن - النفايات الصلبة.

مربّع ١٠-١. ما هي إدارة المواد الكيميائية؟

إدارة المواد الكيميائية هي عملية تتبع المنتجات الكيميائية من الشراء إلى التخزين والاستخدام حتى التخلص النهائي. ويمكن أن تنطوي على التوازن بين المصالح الاقتصادية والسياسية التي قد تكون متضاربة. يتمثل أحد الأدوار الرئيسية لواضعي السياسات والمنظمين في المحافظة على مستوى مقبول من حماية البيئة وصحة الإنسان دون الحد بالضرورة من فوائد الكيمياء الحديثة (Selin, 2009).

١,١٠ القوى المحرّكة

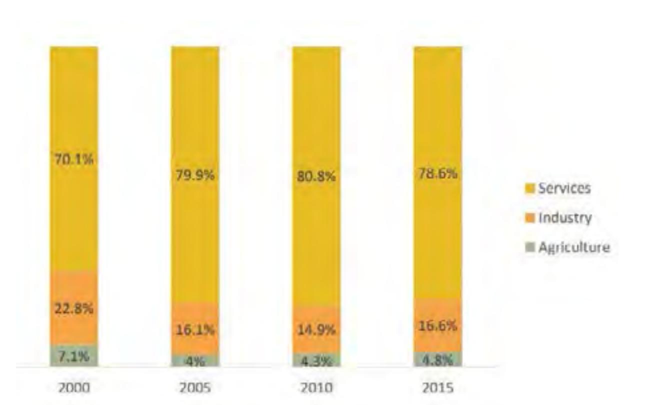
القوى المحرّكة التي تؤثر على إدارة المواد الكيميائية في لبنان هي النمو السكاني والتوسع الحضري، والنمو الاقتصادي، والقدرة التنافسية في الأسواق، والتقنيات الناشئة والالتزامات بالمعاهدات والاتفاقيات الدولية. تعمل العديد من القوى، الناشئة بشكل اساسي عن الأنشطة البشرية، معًا أو بشكل منعزل وتؤثر على قدرة الدولة على إدارة المواد الكيميائية بشكل صحيح.

١,١,١٠ النمو السكاني والتحضر

يؤدي النمو السكاني والتحضر إلى زيادة الطلب على الطاقة والإسكان والنقل والبنية التحتية والغذاء، وبالتالي زيادة الضغط على البيئة الطبيعية والنظم الإيكولوجية الهشة. ارتفع إجمالي عدد سكان لبنان من حوالي ٣,٨ مليون في عام ٢٠٠٧ إلى حوالي ٤,٨ مليون بين عامي ٢٠١٨-٢٠١٩، منهم ٧٩,٨٪ لبنانيون و٢٠,٢٪ غير لبنانيين (CAS, 2008; CAS/ILO/EU, 2020). وفقًا للمفوضية السامية للأمم المتحدة لشؤون اللاجئين (UNHCR)، يقيم في لبنان حوالي ٩٥٠ ألفًا من اللاجئين والنازحين السوريين المسجلين، على الرغم من أن الحكومة تقدّر عددهم بنحو ١,٥ مليون. ويقيم في البلاد عدد إضافي يبلغ ١٨٠٠٠ لاجئ من أصول عراقية وسودانية ومن أصول أخرى (UNHCR, 2019). ارتفع عدد الوحدات السكنية في لبنان بشكل كبير في السنوات الخمس عشرة الأخيرة، من ٨٨٨،٨١٤ في عام ٢٠٠٧ إلى ١،٣٢١،٦٠٠ بين عامي ٢٠١٨- ٢٠١٩ (CAS, 2008; CAS/ILO/EU, 2020). تضم العاصمة بيروت حاليًا حوالي ٧,١٪ من إجمالي السكان و٨٪ من إجمالي المساكن الأساسية في لبنان (CAS/ILO/EU, 2020). ومن المتوقع أن يقترن العدد المتزايد للسكان والتوسّع الحضري، بما في ذلك التنمية وإعادة الإعمار، بالاستهلاك المتزايد وانتاج النفايات مما يؤدي إلى مشاكل في إدارة المواد الكيميائية والمزيد من التدهور البيئي. يمثّل وجود عدد كبير من اللاجئين والنازحين ضغطًا إضافيًا على البنية التحتية والخدمات والبيئة.

٢,١,١٠ النمو الاقتصادي

يتّسم الاقتصاد اللبناني بتنوع معتدل ويعتمد على التصنيع والبناء والتجارة والتمويل. لقد توقف الناتج المحلي الإجمالي في العقد الماضي حيث انخفض نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي من أعلى مستوى له عند ١٠,٢٣٪ في عام ٢٠٠٩ إلى ٠,٨٥٪ في عام ٢٠١٧، وبعد ذلك تقلص بنسبة ٦,٧٪ في عام ٢٠١٩ (World Bank Group, 2021). يتوقّع البنك الدولي أنه في عام ٢٠٢٠، سينخفض الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي بنسبة ١٩,٢٪ و ١٣,٢٪ أخرى في عام ٢٠٢١ (World Bank, 2020). المساهم الأكبر في الناتج المحلي الإجمالي هو قطاع خدمات الأسواق، الذي ساهم بأكثر من ٧٨٪ من الناتج المحلي الإجمالي في عام ٢٠١٥، يليه القطاعين الصناعي والزراعي اللذين ساهما بنسبة ١٦,٦٪ و ٤,٨٪ من إجمالي الناتج المحلي على التوالي خلال نفس العام (صورة ١٠-١) (GoL, 2018). يعتبر هذين القطاعين من القطاعات الرائدة من حيث استخدام المواد الكيميائية ورميها اللاحق في البيئة. يمكن الحصول على مزيد من المعلومات المتعلقة باستخدام المواد الكيميائية في القطاعات الصناعية والزراعية في القسمين ١,١,٢,١٠ و ٢,١,٢,١٠ على التوالي.



صورة ١٠- ١. إجمالي الناتج المحلي وفق النمو الاقتصادي، ٢٠٠٠-٢٠١٥
المصدر: GoL, 2018

٣,١,١٠ القدرة التنافسية في الأسواق

في محاولة لركوب موجات نمو الأسواق الدولية ولكي يتمكن القطاع الصناعي من المنافسة داخل هذه الأسواق، تتطلع بعض الصناعات اللبنانية إلى ما وراء أسواقها المحلية وهي تنظر في طرق للتدفق مع الديناميات التي تعمل على تحويل القطاع الصناعي إلى أكثر استدامة. يعدّ استخدام المواد الكيميائية في المنتجات النهائية من العناصر الرئيسية التي يجب على القطاع الصناعي مراعاتها في لبنان. على سبيل المثال، يجب تحقيق معايير ومواصفات كيميائية معيّنة في المنتجات للتمكّن من تصديرها إلى بلدان محددة. كما سيتم تفعيل الصناعات لإدارة استخدام بعض المواد الكيميائية بما يتماشى مع أفضل الممارسات البيئية وأفضل التقنيات المتاحة لتعزيز جاذبيتها في الأسواق الدولية.

٤,١,١٠ التقنيات الناشئة

أدى الابتكار التكنولوجي إلى تسريع التقدم في الحد من استخدام المواد الكيميائية والمواد الخطرة في مختلف المنتجات. على سبيل المثال، يتم استبدال المحوّلات الكهربائية المحتوية على زيوت والتي تحتوي على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCBs)، وهي ملوث عضوي ثابت محظور(POP) ، بمحوّلات جافة. يتم بذل الجهود لدمج التقنيات من مختلف التخصصات لتقليل استخدام المواد الكيميائية مثل الأسمدة والمبيدات في القطاع الزراعي. تشمل هذه التقنيات الهندسة الوراثية والتطبيقات البيولوجية الزراعية. تركّز الابتكارات التكنولوجية أيضًا على تحسين الكفاءة في استخدام المواد الخام بما في ذلك المواد الكيميائية في القطاع الصناعي. بالإضافة إلى ذلك، أدى التحول إلى أنماط الاستهلاك والإنتاج المستدامة من خلال تنفيذ مفاهيم الاقتصاد الدائري المبتكرة والفعالة إلى تقليل استخدام الموارد بما في ذلك المواد الخام والمواد الكيميائية، لا سيما في القطاع الصناعي(SCP/RAC/UN Environment/UNIDO, 2018). تدفع كل هذه التقنيات والأساليب الصناعة في لبنان إلى تقليص اعتمادها على المواد الكيميائية والمساعدة في فصلها عن النمو الاقتصادي.

٥,١,١٠ الالتزامات بالاتفاقيات والبروتوكولات الدولية

كون لبنان موقع ّعلى العديد من المعاهدات والاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف المتعلقة بالمواد الكيميائية (راجع القسم ١,٣,١٠)، فهو مجبر على إدارة المواد الكيميائية. تلعب هذه الاتفاقيات دورًا مهمًا في تكملة التشريعات الوطنية والاتفاقيات الإقليمية التي تؤمّن أساسًا قانونيًا دوليًا شاملاً للجهود الوطنية لمعالجة مسائل معينة تتعلق بالمواد الكيميائية في البلد. بالإضافة إلى ذلك، فإن كون البلد طرفًا في مثل هذه الاتفاقيات يلزم الدولة بالالتزام بإجراءات الرقابة الخاصة بهذه الاتفاقيات وبالتالي إدارة المواد الكيميائية بما يتماشى مع أفضل الممارسات. على سبيل المثال، على لبنان إزالة/تقييد الملوثات العضوية الثابتة امتثالاً لاتفاقية ستوكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة والتخلص التدريجي من المواد المستنفدة للأوزون على النحو المنصوص عليه في بروتوكول مونتريال. وبصفته طرفًا في هذه المواثيق الدولية، فإن لبنان مسؤول أيضًا عن تقديم تقارير وطنية بما في ذلك معلومات عن التدابير التي يتخذها البلد في تنفيذ أحكام هذه الاتفاقيات، وغالبًا ما يتم تزويده بالدعم الفني والمالي للقيام بذلك. إن المعلومات الواردة في التقارير الوطنية هي واحدة من المراجع الرئيسية المستخدمة لتقييم فعالية الاتفاقية بما في ذلك التقدم المحرز نحو إدارة المواد الكيميائية.

٢,١٠ الوضع الحالي

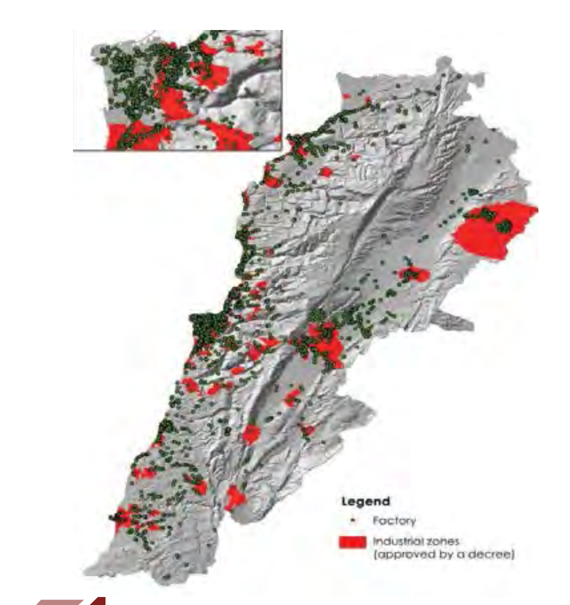
يصف هذا القسم الوضع الحالي في لبنان من حيث القطاعات الرئيسية التي تستخدم فيها المواد الكيميائية، واستيرادها وتصديرها، ووجودها في البيئة من خلال الانبعاثات والإنسكابات والآثار الصحية المرتبطة بها والتكاليف الاقتصادية.

١,٢,١٠ نظرة عامة عن القطاعات ذات الصلة

يتزايد استخدام المواد الكيميائية في لبنان مع مرور الوقت، لا سيما في قطاعي الصناعة والزراعة (MoE, 2018a). بالإضافة إلى ذلك، يرتبط قطاع الطاقة باستخدام كبير للمواد الكيميائية السامة المختلفة. يقدّم هذا القسم لمحة عامة عن كل من هذه القطاعات ومدى انتشارها في الدولة.

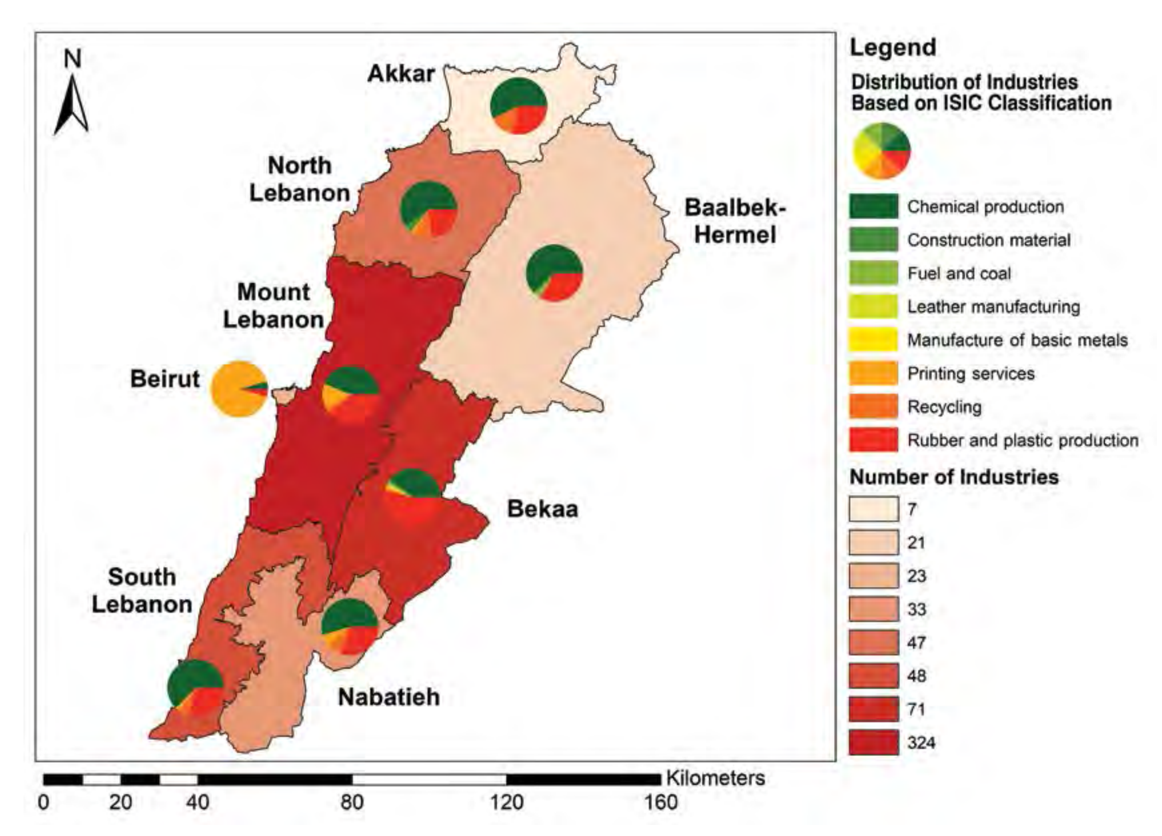
١,١,٢,١٠ القطاع الصناعي

تستخدم الصناعات المختلفة مواد كيميائية متنوعة خلال عملية إنتاجها حسب نوع المنتجات التي تقوم بتصنيعها. في لبنان، يتم توزيع أنواع عديدة من الصناعات في جميع أنحاء البلاد. يوجد أكثر من ١٣٣ منطقة صناعية مصنّفة رسمياً في لبنان موزعة على النحو التالي: ٦١ في محافظتي جبل لبنان وكسروان فتوح - جبيل، و٢٢ في محافظتي البقاع وبعلبك - الهرمل، و٣١ في محافظتي الشمال وعكار، و١٩ في محافظتي الجنوب والنبطية. توضح صورة ١٠-٢ موقع المناطق الصناعية المصنفة إلى جانب توزيع الصناعات على الأراضي اللبنانية. على الرغم من أن محافظة بيروت لا تضم أي مناطق صناعية، إلا أنها تشمل عددًا كبيرًا من الصناعات المرخّصة مسبقًا والمنتشرة في المناطق السكنية في العاصمة (UNIDO/MoI, 2018). يخلق التوزيع العشوائي وغير المنظم للمناطق الصناعية تحدّيات للمراقبة البيئية المناسبة للقطاع وتلنفيذ التدابير الإدارية مثل تلك المتعلقة باستخدام المواد الكيميائية وإطلاقها.



صورة ١٠- ٢. التوزيع الجغرافي للصناعات والمناطق الصناعية في لبنان
المصدر: UNIDO/MoI, 2018

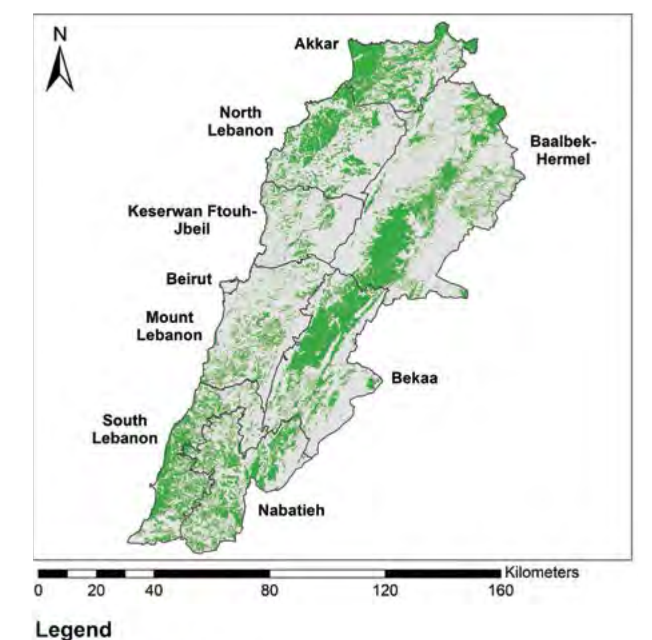
يصنّف المرسوم ٢٠٠١/٥٢٤٣، المتعلق بتصنيف المؤسسات الصناعية، كل نوع من أنواع المصانع في لبنان إلى فئة من الفئات المحددة في التصنيف الصناعي القياسي الدولي (ISIC). يعتمد هذا التصنيف على نوع النشاط الإنتاجي، بالإضافة إلى العديد من المعايير البيئية (مثل التأثير على الماء والهواء والتربة وانبعاثات الروائح والضوضاء). تظهر صورة ١٠-٣ خريطة للتوزيع الجغرافي للصناعات المرخصة في لبنان حسب تصنيف ISIC في المحافظات الثماني وفقًا لبيانات وزارة الصناعة، والتي لا تشمل الصناعات الغذائية. توضح صورة أن معظم المؤسسات الصناعية تقع في محافظة جبل لبنان (بما في ذلك كسروان فتوح- جبيل)، حيث تضم ٣٢٤ مصنع. بشكل عام، صناعات الإنتاج الكيميائي هي النوع السائد في جميع المحافظات (٤٥,٦٤٪). تشمل هذه الفئة تصنيع الكيماويات الأساسية والأسمدة ومركبات النيتروجين والبلاستيك والمطاط الصناعي بأشكاله الأولية والصابون والمنظفات ومستحضرات التنظيف والتلميع والعطور ومستحضرات الكولونيا والدهانات والورنيشات والطلاءات المماثلة وأحبار الطباعة والمعاجين.

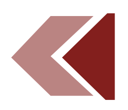


صورة ١٠- ٣. توزيع المؤسسات الصناعية في المحافظات حسب تصنيف ISIC
المصدر: البيانات المقدمة من وزارة الصناعة في تشرين الأول ٢٠٢٠

٢,١,٢,١٠ القطاع الزراعي

المـواد الكيميائيـة ذات الصلـة المسـتخدمة في القطـاع الزراعـي هـي بشـكل أسـاسي المبيـدات التـي يسـتخدمها المزارعـون في الأراضي الزراعيـة في جميـع أنحـاء البـلاد. يرتبـط الكادميـوم، وهـو معـدن ثقيـل ذو سـميّة كبـيرة، باسـتخدام الأسـمدة والمبيـدات. تبـيّن صـورة ١٠-٤ أن محافظـة بعلبـك - الهرمـل تمتلـك أكبر مسـاحة مـن الأراضي الزراعيـة (٧٦٧ كيلومتر مربّـع) تليها محافظات البقـاع والنبطية وعـكار ولبنـان الجنـوبي. تمتلـك محافظتـي جبـل لبنـان وشـمال لبنـان مسـاحة أقـل مـن الأراضي الزراعيـة (٣٥٩ و٣٠١ كيلومـتر مربّـع عـلى التـوالي) بينـما لا توجـد في بـيروت أي مسـاحة.

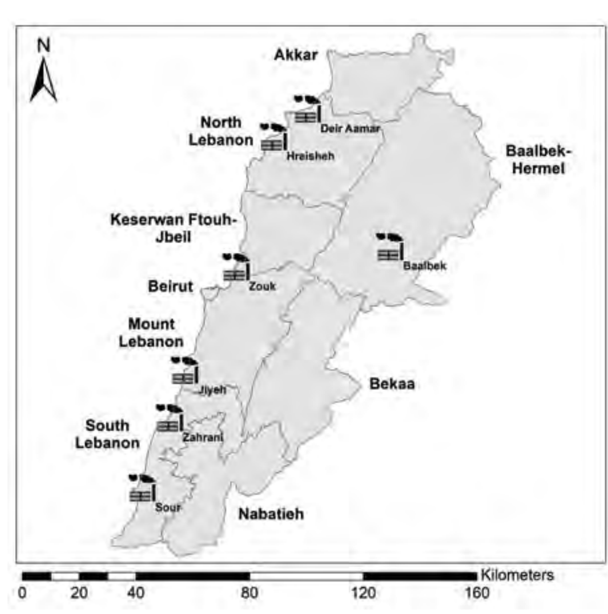




صورة ١٠- ٤. توزيع الأراضي الزراعية في المحافظات
مقتبس من LULC shapefile CNRS, 2017

٣,١,٢,١٠ قطاع الطاقة

تعتبر مكوّنات قطاع الطاقة بما فيها محطات الإنتاج ومحطات النقل وشبكات التوزيع كمستخدمين محتملين/ مخزن لزيت ثنائي الفينيل متعدد الكلور والمعدات المحتوية على ثنائي الفينيل متعدد الكلور. يبيّن هذا القسم الوضع الحالي للقطاع، في حين تتم مناقشة وجود ثنائي الفينيل متعدد الكلور في قطاع الطاقة في لبنان في القسم ٢,٣,٢,١٠ (مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور). تعتبر مؤسسة كهرباء لبنان (EDL)، وهي شركة مملوكة من الدولة، المزود الرئيسي للكهرباء في لبنان، وهي تمتلك سبع محطات لتوليد الطاقة الحرارية في مناطق مختلفة من البلاد (صورة ١٠-٥).



صورة ١٠- ٥. مواقع محطات الطاقة الحرارية في لبنان
المصدر: مقتبس من موقع مؤسسة كهرباء لبنان

كما تدير مؤسسة كهرباء لبنان ما مجموعه ٦٦ محطة فرعية رئيسية موزّعة في جميع أنحاء الأراضي اللبنانية كما هو موضح في الجدول ١٠-١.

الجدول ١٠- ١. توزيع المحطات الفرعية الأساسية التابعة لشركة كهرباء لبنان في لبنان

المحافظة	عدد المحطات الفرعية
بيروت	١١
البقاع وبعلبك- الهرمل	١١
جبل لبنان وكسروان فتوح- جبيل	٢٥
لبنان الشمالي وعكار	١١
لبنان الجنوبي والنبطية	٨
المجموع	٦٦

المصدر: مقتبس من موقع مؤسسة كهرباء لبنان

بالإضافة إلى ذلك، يمتلك ويدير عدد من أصحاب المصلحة حوالي ٢٩,٢٣٨ محوّل طاقة (معظمهم من قبل مؤسسة كهرباء لبنان والامتيازات) في لبنان. يبيّن الجدول ١٠-٢ توزيع محولات الطاقة حسب المالك/المزود (MoE, 2018a). مع الإشارة إلى ان الجدول أدناه يستثني محولات الطاقة التي يملكها ويديرها القطاع الخاص مثل الصناعات ومنشآت الرعاية الصحية والمرافق الاكاديمية وغيرها.

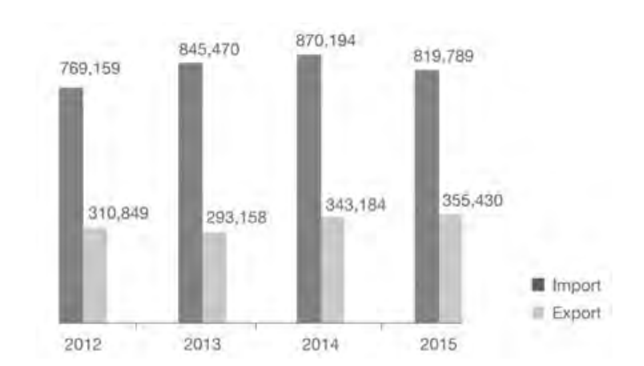
الجدول ١٠-٢. لائحة المحوّلات المؤمّنة من قبل عدد من أصحاب المصلحة

المالك/المزوّد (القضاء/المحافظة)	عدد المحوّلات
امتيازعاليه (عاليه/ جبل لبنان)	٢١٣
مصفاة البداوي (المنية- الضنية/ لبنان الشمالي)	٧
امتياز بحمدون (بعبدا/ جبل لبنان)	٦٦
مؤسسة كهرباء لبنان	٢٤٩٩٠
امتياز جبيل (جبيل/ كسروان فتوح- جبيل)	٥٠٣
مصلحة نهر الليطاني	٣٠
الجيش	٢٢
امتياز نهر البارد (المنية- الضنية/ لبنان الشمالي وعكار/ عكار)	١٠
امتياز نهر الجوز (البترون/ لبنان الشمالي)	٥٦
امتياز نهر ابراهيم (جبيل/ كسروان فتوح- جبيل)	١٩
امتياز قاديشا (بشرّي/ لبنان الشمالي)	٢٣٦٩
امتياز زحلة (زحلة/ البقاع)	٨٧٢
منشآت النفط في الزهراني (النبطية/ النبطية)	٨١
المجموع	**٢٩٢٣٨**

المصدر: MoE, 2018a

٢,٢,١٠ استيراد وتصدير المواد الكيميائية

في عام ٢٠١٥، بلغت قيمة الصادرات اللبنانية من المواد الكيميائية، البالغة ٣٩٠ ألف طن، ٣٥٥ مليون دولار وقد شكّلت ١٤٪ من إجمالي الصادرات الصناعية من البلاد. وقد احتلت المرتبة الثالثة من حيث المنتج الصناعي الأكثر تصديراً. توضح صورة رقم ١٠-٦ تطور الصادرات والواردات اللبنانية من المواد الكيميائية بين عامي ٢٠١٢ و ٢٠١٥.

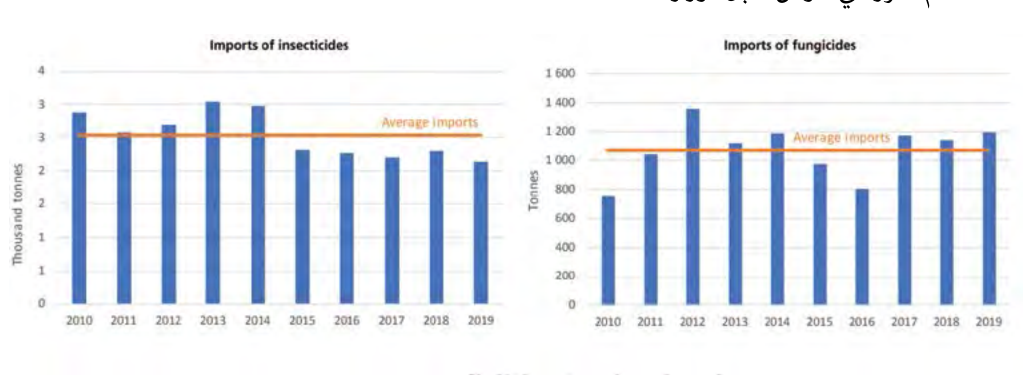


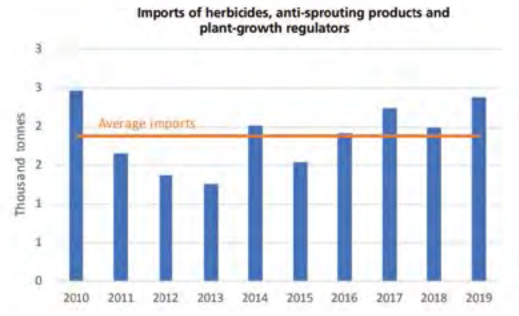
صورة ١٠- ٦. تطوّر الصادرات والواردات اللبنانية من املواد الكيميائية (٢٠١٢ و٢٠١٥) بالدولار الأميركي (١٠٠٠)
المصدر: IDAL, 2016

جاءت الزيوت الأساسية والراتنجات ومستحضرات التجميل والعطور في المرتبة الأولى (٢٧٪ من إجمالي الصادرات الكيميائية)، يليها البلاستيك ومنتجاته (٢٦٪) والأسمدة (١٧٪). أما بالنسبة للواردات الكيميائية، فقد احتلت المواد البلاستيكية ومنتجاتها أعلى نسبة (٤٠٪ من إجمالي الواردات الكيميائية)، تليها الزيوت الأساسية والراتنجات، ومستحضرات التجميل والعطور (١٤٪)، والمنتجات الكيميائية المتنوعة (١٠٪). إن لبنان مُصدّر صاف للمواد الكيميائية غير العضوية، التي شكلت ٢٪ من إجمالي الصادرات في عام ٢٠١٥ والأسمدة (٣٪) (IDAL, 2016).

لا يقوم لبنان بتصنيع المبيدات بل يعتمد على الواردات لتلبية احتياجاته. إن المورّدين، وهم بأغلبهم وكلاء موزعون لشركات عالمية، مسجّلين ومرخّصين من قبل وزارة الزراعة للمبيدات المخصّصة للاستخدام الزراعي، ومن قبل وزارة الصحة العامة للمبيدات المخصّصة للاستخدام المنزلي (راجع القسم ٢,٢,٣,١٠). في كانون الأول ٢٠١٩، كان هناك ٥٣ مستوردًا مرخّصًا للمبيدات الزراعية في لبنان واثنتان محليتان مرخصتان للتركيب. يتم ضبط هؤلاء المستوردين من خلال اللوائح الوطنية، وتتم مراقبتهم بانتظام من قبل السلطات المختصة (Abou Zeid, 2020). على المستوى المحلي، يقوم الموزّعون بشراء المبيدات من المورّدين. يتم تسجيل بعض الموزّعين في غرف التجارة والصناعة والزراعة وفي وزارة الاقتصاد والتجارة أما الآخرين فهم غير رسميين، ولا يتّبعون بالضرورة اللوائح الوطنية أو مسجلين لدى السلطات المعنية (MoE/UNEP/GEF, 2017b).

بحسب منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة، ٢٠٢٠، تم استيراد كميّات أعلى من المتوسط من مبيدات الفطريات ومبيدات الأعشاب في عام ٢٠١٩. على الرغم من أن كمية مبيدات الحشرات كانت أقل من متوسط العشر سنوات، إلا أنها كانت مماثلة للكميات المستوردة في السنوات الخمس الماضية (صورة ١٠-٧). نظرًا للقيود المفروضة على التعامل بالعملات الأجنبية السارية منذ تشرين الأول ٢٠١٩ في لبنان، فقد لوحظ أن القطاع الزراعي قد انتقل إلى نظام الدخل المنخفض (FAO, 2020). ومن المحتمل أن يكون قد أدّى هذا بالفعل إلى انخفاض في شراء المبيدات المستوردة حيث يبحث المزارعون عن بدائل أرخص؛ عادةً تتضمن هذه البدائل المنتجات العامة القديمة التي تشكل مخاطر بيئية وصحية أعلى من المنتجات الجديدة نظرًا لارتفاع مخاطرها الذاتية وطريقة استخدامها (MoE/UNDP, 2011).





صورة ١٠-٧. واردات مبيدات الحشرات ومبيدات الفطريات ومبيدات الأعشاب من العام ٢٠١٠ حتى العام ٢٠١٩
المصدر: FAO, 2020

٣,٢,١٠ انبعاث/ إطلاق المواد الكيميائية

يتم إدخال المواد الكيميائية إلى البيئة من خلال أعمال الطبيعة (مثل البراكين والأعاصير)، والتسربات على الأرض، والانبعاثات في الهواء، والتصريف في المياه، ممّا يؤدي إلى تدهور الموارد البيئية. تتحلل بعض هذه المواد الكيميائية بسرعة، بينما يستمر البعض الآخر لفترات طويلة في البيئة وقد يتراكم بيولوجيًا في السلسلة الغذائية (USEPA, 2018). في هذا القسم، يتم وصف إطلاق أنواع مختلفة من المواد الكيميائية في البيئة اللبنانية بناءً على الدراسات المتاحة التي أجريت حول إطلاق مواد كيميائية مختلفة في الماء والهواء والتربة في مناطق متعددة.

١,٣,٢,١٠ المعادن الثقيلة

إن وجود المعادن الثقيلة في مياه الأنهار اللبنانية ورواسبها هو ناتج عن التلوث من مصادر بشرية، ولا سيما مياه الصرف الصناعي والمنزلي التي يتم تصريفها دون معالجة في الأنهار ومجاري المياه والعمران والمطامر. تقتصر المعلومات المتعلقة بمستوى التلوث في المياه السطحية والجوفية والرواسب والتربة بسبب المعادن الثقيلة والملوثات الدقيقة في جميع أنحاء لبنان على عدد قليل من الدراسات المتفرقة المعروضة في هذا القسم.

مياه الأنهار والبحيرات والرواسب: تم توثيق وجود معادن ثقيلة في رواسب النهر الكبير والحوض الأدنى لنهر الليطاني وبحيرة القرعون في عدة دراسات (الجدول ١٠-٣). وقد عُثر على مستويات عالية من بعض المعادن الثقيلة، وخاصة الزنك والكروميوم والنيكل، في النهر الكبير (Thomas et al., 2005). كما تم اكتشاف مستويات متوسطة إلى مرتفعة من المعادن الثقيلة في رواسب بحيرة القرعون مما يشير إلى تلوث متوسط إلى ثقيل بالرصاص والنحاس والزنك، وتلوث ثقيل بالكروميوم والنيكل (Haydar et al., 2005). يعاني حوض نهر الليطاني من ضغط شديد على مياهه السطحية والجوفية. وقد تم إكتشاف تركيزات عالية من المعادن الثقيلة في رواسب الحوض الأدنى لنهر الليطاني مقارنة بالحدود المسموح بها خاصة خلال مواسم الجفاف؛ كما تم الكشف عن تلوث كبير في الرواسب عند نقطة نهاية نهر الليطاني بسبب ترسب الملوثات في هذا الموقع (Nehme et al., 2014). لقد خلصت هذه الدراسات إلى أن الأنشطة الزراعية والصناعية هي المصادر الاساسية لتلوث المياه والرواسب بالمعادن الثقيلة حيث كانت مواقع العينات قريبة جدًا من المناطق الزراعية المزروعة بكثافة أو محاطة بصناعات مثل دباغة الجلود وطلاء المعادن. تنقل هذه المصادر الملوثات، بما في ذلك المعادن الثقيلة، من خلال التصريف المباشر للنفايات السائلة والمجاري السطحية في المياه والرواسب.

الجدول ١٠-٣. تركيزات المعادن الثقيلة في النهر الكبير، بحيرة القرعون والحوض الأدنى لنهر الليطاني

المعدن الثقيل	النهر الكبير (مغ/كلغ، وزن جاف)[1]	بحيرة القرعون (مغ/كلغ، وزن جاف)[2]	الحوض الأدنى لنهر الليطاني (مغ/كلغ، وزن جاف)[3]	ISQG (مغ/كلغ)[4]
الزنك	٢٠٠	١٦٢,٥	١١٠,٧ (موسم المطر) ٤٠,٣ (موسم الجفاف)	١٢٣
الرصاص	١١	٣٩	٧٠,٣ (موسم المطر) ٣٥,٣ (موسم الجفاف)	٣٥
الكادميوم	-	٢,٤	٨,٧ (موسم المطر) ٢٣,٣ (موسم الجفاف)	٠,٦
الكروم	٧٣٢	١٥١	١٥,٣ (موسم المطر) ٢١,٧ (موسم الجفاف)	٣٧,٣
النيكل	٤٨٦	٦٥,٣	٤ (موسم المطر) ٨,٧ (موسم الجفاف)	٢٣

[1] **المصدر:** Thomas et al., 2015
[2] **المصدر:** Haydar et al., 2014
[3] **المصدر:** Nehme et al., 2014
[4] **المصدر: الإرشادات المؤقتة لجودة المياه العذبة** Nehme et al.,2014 (Interim Freshwater Quality Guidelines, ISQGs)

أشارت دراسة أخرى أجريت في حوض نهر الغدير إلى وجود معادن ثقيلة في الرواسب. كانت مستويات الزئبق في موقع واحد (٠,٢٠٢ مغ/كلغ) أعلى بقليل من الحد الأدنى لدائرة أستراليا الغربية للبيئة والمحافظة[1] (٠,١٥ مغ/كلغ). كما تم الإبلاغ عن تركيزات عالية من الزنك (٥٨٠ مغ/كلغ) في موقع آخر، أعلى بكثير من المعيار العالي١ (٤١٠ مغ/كلغ). يمكن تفسير التركيزات المرتفعة للمعادن الثقيلة من خلال تصريف مياه الصرف الصناعي في النهر دون معالجة مسبقة حيث تم أخذ عينات الرواسب من مواقع بالقرب من مجموعة من المصانع (EIB/MoE/Enviroplan/Ecocentra, 2018).

المياه الجوفية والينابيع: لقد تم الاعتماد على مسح تم إجراؤه في إطار "برنامج دعم إدارة حوض نهر الليطاني" لتقييم مستويات المعادن النزرة في المياه الجوفية (الينابيع والآبار) في الحوض الأعلى لنهر الليطاني خلال المواسم الرطبة والجافة لعامي ٢٠١٠-٢٠١١. كانت جميع العناصر الكبيرة والدقيقة التي تم اختبارها في هذا المسح ضمن القيم الحدية الموضوعة وفقاً لمعايير وكالة حماية البيئة الأمريكية وإرشادات منظمة الصحة العالمية لكل من المواسم الرطبة والجافة، باستثناء الكادميوم والمنغنيز. حيث أظهرت النتائج التي تم الإبلاغ عنها في ما خص الكادميوم، أن متوسط المستوى (٠,٠٠٧٣٦ مغ/ل) تجاوز المعايير الموضوعة من قبل وكالة حماية البيئة الأمريكية البالغة ٠,٠٠٥ مغ/ل بمقدار ١,٥ أضعاف خلال موسم الجفاف. أما في ما خص المنغنيز، فقد أظهر متوسط تركيزه (٠,٠٧ مغ/ل) تجاوزاً بمقدار ١,٤ أضعاف عن المعايير الموضوعة من قبل وكالة حماية البيئة الأمريكية (٠,٠٥ مغ/ل) لموسم الجفاف. تم الكشف عن تركيزات الباريوم خلال الموسمين عند مستويات أقل من الحد الموصى به من قبل وكالة حماية البيئة الأمريكية. ولوحظ أيضًا أن جميع آثار المعادن التي تم قياسها أظهرت اتجاهًا تنازليًا خلال موسم الأمطار باستثناء الموليبدينوم والكروميوم؛ ومع ذلك، كان متوسط المستوى لكل منهما لا يزال أقل من الحدود المقبولة من قبل منظمة الصحة العالمية. يشير هذا على وجود مصادر تلوث ثابتة وغير ثابتة (مثل النفايات السائلة المنزلية والصناعية، المجاري السطحية الزراعية) إذ أن جميع ينابيع المياه التي تم أخذ عينات منها كانت تقع غالباً في منطقة ذات بيئة سكنية وزراعية وصناعية وترفيهية مختلطة (LRBMS, 2011).

أما بالنسبة للعينات التي تم جمعها من الآبار في الحوض الأعلى لنهر الليطاني، فقد تم رصد تركيزات عالية من المنغنيز خلال موسم الأمطار في أربعة مواقع لأخذ العينات، وقد سجل أحد هذه المواقع في منطقة المنصورة، قضاء البقاع الغربي، ٠,٠٦٤ مغ/ل، متجاوزة بذلك الحد الأقصى المسموح به من قبل وكالة حماية البيئة الأمريكية (٠,٠٥ مغ/ل)؛ في حين سجل موقع آخر في منطقة أبلح، قضاء زحلة، ٠,٠٣٨ مغ/ل، وهو أقل من الحد الأقصى (LRBMS, 2011)، مقارنة مع المستويات الأعلى التي تم اكتشافها خلال موسم الجفاف، حيث وصلت المستويات في أبلح إلى ٢,٧ أضعاف المعيار الموضوع من قبل وكالة حماية البيئة الأمريكية. تم تخفيف تركيزات جميع آثار المعادن الأخرى التي تم قياسها خلال الموسم الرطب باستثناء مستويات الزنك التي زادت ١,٥٩ ضعفاً، وهي لا تزال أقل من المستوى المقبول من قبل وكالة حماية البيئة الأمريكية البالغ ٥ ميكروغم/ل. يمكن تفسير وجود تركيزات عالية من المعادن الثقيلة في هذه المواقع من خلال وجود الأنشطة البشرية بالقرب من مواقع الآبار التي تم أخذ العينات منها، بما في ذلك الأنشطة الزراعية، حيث أن جميع مصادر المياه الجوفية تقع في الغالب في أماكن سكنية وزراعية مختلطة (LRBMS, 2011).

المياه البحرية: تتعرض المياه البحرية اللبنانية إلى ملوثات كيميائية مختلفة من مصادر عدّة مثل مياه الصرف الصناعي والسكني، والمجاري الساحلية السطحية الزراعية، ومياه عصارة المكبّات والتسربات النفطية. وجدت دراسة عن المياه البحرية في لبنان أنه تم تسجيل أعلى مستويات الزنك بالقرب من مكب للنفايات ومصنع السيراميك، وأعلى مستويات النحاس بالقرب من مصانع الدهانات والبلاستيك وورش السيراميك والطلاء الكهربائي، وأعلى مستويات الكروميوم بجانب الدباغات والمسالخ ومنشآت معالجة المعادن. تم تسجيل أعلى تركيزات الرصاص بالقرب من منشآت معالجة المعادن ومحطات المحروقات، أما التركيزات الخاصة بالزئبق فقد تم تسجيلها بالقرب من مياه الصرف الصحي الناتجة عن المستشفيات ومكبّات النفايات الصلبة، والكادميوم بالقرب من مصانع إنتاج الأسمدة (Korfali and Jurdi, 2012).

تقع العديد من الصناعات الرئيسية في لبنان خارج المناطق الصناعية، ويتم التخلّص من النفايات الناتجة عن صناعة الإسمنت والأدوية والدهانات والبلاستيك والورق والأسمدة والمنسوجات والدباغات ومعالجة المعادن دون أي معالجة مسبقة في البحر. تشير التقديرات إلى أن الدباغات تطلق حوالي ٤٠ طنًا من الكروميوم مباشرة في البحر. ويقدّر بأن شركة واحدة لصناعة الأسمدة تطلق سنويًا حوالي ٠,٧ طن

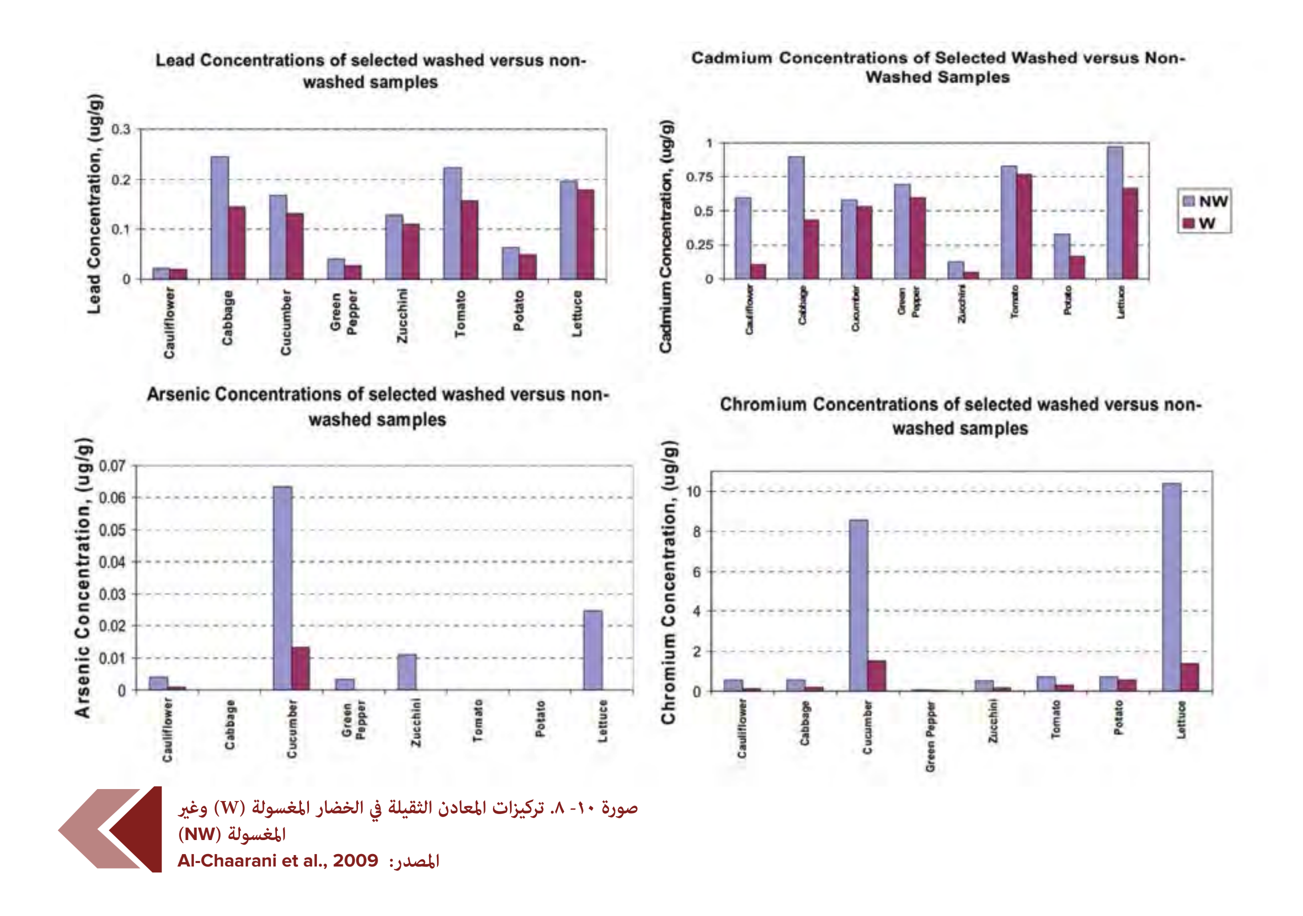
[1] القيمة الحدية/ الحد الأدنى بموجب هذا المعيار هي الحد الأقصى للتركيز حيث ان إذا كان التركيز أقل من هذا الحد فمن المتوقع أن يكون تواتر الآثار الضارة منخفضاً جداً؛ بينما إذا كان أعلى منه فمن المتوقّع أن تحدث تأثيرات بيولوجية ضارة بشكل متكرر.

مـن الكادميوم، و٢ طـن مـن الرصاص، و٢ طـن مـن النيكل في البحـر. إن المعـادن الثقيلـة التـي يتـم تصريفهـا غـير قابلـة للتحلل وتتراكـم في النظـام البيئـي المـائي، مـمّا يـؤدي إلى تدهـور جـودة الميـاه وبالتـالي صحـة الإنسـان. وفقًـا للمعايـير السـمّية لفحـص الملوثـات المحتملـة المثـيرة للقلـق للتأثـيرات عـلى الكائنـات الحيـة المائيـة (TRV)، تُظهـر البيانـات المتعلقـة بمسـتويات المعـادن الثقيلـة في الميـاه البحريـة مسـتويات عاليـة مـن الزنـك (٤٠٤،٧١ ميكروغـم/ل؛ TRV ١٢٠ ميكروغـم/ل)، والنحـاس (٨٤،٨٨ ميكروغـم/ل؛ TRV ٦،٥٤ ميكروغـم/ل)، والكروميـوم (٢١٥ ميكروغـم/ل؛ TRV ١١٧ ميكروغـم/ل)، والرصـاص (١٨،٨٨ ميكروغـم/ل؛ TRV ١،٣٢ ميكروغـم/ل)، والزئبـق (٤،٥٧ ميكروغـم/ل؛ TRV ٠،٠١٢ ميكروغـم/ل)، والكادميـوم (١،١٣ ميكروغـم/ل؛ TRV ٠،٦٦ ميكروغـم/ل) (Korfali and Jurdi, 2012). إن بيانـات المراقبـة المستمرة والمتعلقـة بالإطلاق الفعـلي للمعـادن الثقيلـة في البيئـة مـن هـذه الصناعـات غـير متوفـرة. ومـع ذلـك، فقـد تـم إعـداد تقريـر تدقيـق بيئـي للصناعـات وتقديمهـا إلى وزارة البيئـة في السـنوات القليلـة الماضيـة، وهـذا سيسـاعد في إنشـاء قاعـدة بيانـات للرصـد في المسـتقبل.

التربـة: يتـم إدخـال المعـادن الثقيلـة إلى التربـة مـن خـلال الأنشـطة الصناعيـة والزراعيـة المختلفـة، مـا يـؤدي إلى تغيـير خصائـص التربـة الطبيعيـة والكيميائيـة والبيولوجيـة ويؤثـر عـلى جميـع الكائنـات الحيـة (Chaza et al., 2018). كشـفت نتائـج دراسـة لتقييـم وجـود مبيـدات ومعـادن ثقيلـة في التربـة الزراعيـة في عكارعـن وجـود معـادن ثقيلـة مثـل الزرنيـخ والنحـاس والنيـكل والرصـاص والزنـك. كانـت تركيزاتهـا ضمـن الحـد الأقصى المسـموح بـه في التربـة المحايـدة بعـد تطبيـق الحـمأة الزراعيـة والـصرف الصحـي التـي وضعهـا الاتحـاد الأوروبي (التوجيـه EEC/278/86). إلا أن متوسـط تركيـز الكادميـوم في عينـات التربـة (٧،٨ مغ/كلغ) تجـاوز حـدود الاتحـاد الأوروبي (٣ مغ/كلغ) بأكـثر مـن ٢،٥ أضعـاف. ويعـود هـذا التركيـز العـالي إلى وجـود الكادميـوم في العديـد مـن الأسـمدة (Chaza et al., 2018). قيّمـت دراسـة أخـرى وجـود المعـادن الثقيلـة في التربـة حـول مصنـع للأسـمدة الفوسـفاتية الواقعـة عـلى السـاحل. كان المصنـع يقـوم بتخزيـن النفايـات الصلبـة والتخلـص منهـا مبـاشرة في البيئـة المحيطـة دون أي معالجـة مسـبقة؛ وقـد خلصـت الدراسـة إلى أن المصـدر الرئيـسي للتلـوث بالمعـادن الثقيلـة هـو نقـل المـواد الخـام والنفايـات عـلى طـول الطريـق الرئيـسي المـؤدي إلى المصنـع، يليـه تخزيـن النفايـات في الظـروف الجويـة العاديـة (Aoun et al., 2010).

في العـام ٢٠١٤، أجـرى Kanbar et al. (2014) تحقيقـات حـول جـودة التربـة والرواسـب في موقعـين في الجانـب الشرقـي لبحـيرة القرعـون في البقـاع. أظهـر الموقعـان خصائـص يمكـن تمييزهـا للعنـاصر مثـل المعـادن (الكادميـوم والنحـاس والرصـاص). يمكـن تفسـير مسـتويات الكادميـوم المرتفعـة المسـجلة مـن خـلال وجـود ممارسـات زراعيـة بالقـرب مـن البحـيرة، وقـد تُنسـب مسـتويات النحـاس والرصـاص إلى وجـود مصنـع قريـب لصهـر المعـادن، بحيـث يرتبـط الرصـاص أيضًـا بانبعاثـات السـيارات. بالإضافـة إلى قـرب القرعـون مـن المصانـع الزراعيـة الرعويـة (أبلـح وشـتورة)، والصناعـات الغذائيـة والألبـان (الفـرزل، عنجـر وجديتـا)، ومصانـع الـورق (قـب اليـاس وقـاع الريـم)، ومناشـير الصخـر (شـتورة وزحلـة)، ومحطـات معالجـة ميـاه الـصرف الصحـي (مكسـة وشـتورة وقـب اليـاس وزحلـة) والمسـالخ (زحلـة)، مـا يسـاهم أيضًـا في تلـوث التربـة خاصـة بالمعـادن الثقيلـة (Kanbar et al., 2014). تـم إجـراء تقييـم إضـافي لمدخـلات آثـار المعـادن في التربـة الزراعيـة مـن الأسـمدة الفوسـفاتية في لبنـان بهـدف حـث بلـدان شرق البحـر المتوسـط الناشـئة عـلى وضـع حـدود جديـدة لآثـار المعـادن في الأسـمدة الفوسـفاتية والتحكـم بشـكل أفضـل في اسـتخدامها في التربـة القلويـة. خلصـت الدراسـة إلى أن وجـود التربـة القلويـة مـع المنـاخ الجـاف إلى شـبه الجـاف في دول شرق البحـر الأبيـض المتوسـط يسـهل تراكـم آثـار المعـادن؛ لذلـك، يجـب الانتبـاه بعنايـة عنـد وضـع حـدود لمدخـلات آثـار المعـادن في التربـة (Azzi et al., 2017).

السلسـلة الغذائيـة: قـد يتـم امتـزاز المعـادن الثقيلـة مـن الهـواء وترسّـبها عـلى سـطح الخضـار أو قـد تمتصّهـا جـذور المحاصيـل مـن الميـاه الملوثـة المسـتخدمة في الـري ودمجهـا في الجـزء الصالـح لـلأكل مـن أنسـجة النبـات. وقـد تـم العثـور عـلى أدلـة عـلى التلـوث بالمعـادن الثقيلـة في الخضـار المزروعـة والمباعـة في مناطـق مختلفـة مـن لبنـان؛ كـما تـم اكتشـاف تركيـزات عاليـة مـن الرصـاص والكادميـوم والكروميـوم وتركيـزات منخفضـة مـن الزرنيـخ في أنـواع مختلفـة مـن الخضـار (Al-Chaarani et al., 2009). كذلـك تـم العثـور عـلى مسـتويات أعـلى مـن المعـادن الثقيلـة في الخضـار الورقيـة مثـل الزعـتر والبقلـة والبقدونـس والسـبانخ والخـس والنعنـاع، مقارنـة بالخضـار الموجـودة فـوق الأرض وتحـت الأرض. يسـاعد الغسـل الشـامل للخضـار بالمـاء عـلى خفـض تركيـزات المعـادن السـامة (صـورة ١٠-٨).



صورة ١٠- ٨. تركيزات المعادن الثقيلة في الخضار المغسولة (W) وغير المغسولة (NW)
المصدر: Al-Chaarani et al., 2009

تم تقييم تراكم المعادن الثقيلة في التربة وأنسجة أوراق السبانخ المزروعة في قرية خربة قنافار في منطقة البقاع والمروية بمياه الصرف الصحي؛ على الرغم من أن النتائج أظهرت أن محتويات المعادن الثقيلة في التربة والأوراق كانت أقل من الحدود المسموح بها والتي أوصى بها توجيه الاتحاد الأوروبي (EC/32/2002)، فقد خلصت الدراسة إلى أن المراقبة المستمرة للمعادن الثقيلة في التربة والأنسجة النباتية مهمة لمنع تراكم هذه المعادن في السلسلة الغذائية البشرية (Mcheik et al., 2018).

أما بالنسبة للأغذية المعلبة، فقد قام قاصوف وآخرون في العام ٢٠١٣، برصد هجرة آثار المعادن (الحديد والقصدير والرصاص والكادميوم) في علب الحمص التي يتم تسويقها في لبنان. أظهرت النتائج أنه يتم إطلاق الحديد والرصاص من علب الحمص ما يؤدي إلى تغيير الخصائص الحسية للطعام (Kassouf et al., 2013). في حين فحصت دراسة أخرى مدى تعرض اللبنانيين لعناصر ضئيلة جرّاء استهلاك خبز البيتا الأبيض. اكتشفت الدراسة وجود تركيزات مختلفة من النيكل والكوبالت والزرنيخ والكادميوم والكروميوم والزئبق والرصاص بتركيزات مختلفة في العلامات التجارية الثلاثة التي تم فحصها. بالنسبة لتوصيف المخاطر، لم تتم الإشارة إلى مخاوف تتعلق بالسلامة فيما يتعلق بالزئبق أو الكادميوم أو الكروميوم أو الكوبالت (باستثناء النسبة المئوية الـ ٩٥ لتلك التي تتراوح أعمارها بين ٦ و٩ سنوات). إلا أنه كانت هناك مخاوف تتعلق بالسلامة فيما يتعلق بالزرنيخ والرصاص حيث كانت أعلى حالات التعرض (الشريحة المئوية ٩٥) تفوق القيم المرجعية السّمية، مما يشير إلى وجود خطر مقلق على السكان اللبنانيين (Lebbos et al., 2019).

توضح هذه الدراسات أن المكونات البيئية المختلفة في مناطق عديدة من البلاد ملوثة بالمعادن الثقيلة، ما يتطلب بذل جهود لإجراء حملات مراقبة مستمرة هادفة لحماية البيئة والعامّة من المخاطر المرتبطة بهذه المواد الكيميائية الخطرة.

الزئبق

بحسب منظمة الصحة العالمية، يعتبر الزئبق أحد المواد الكيميائية العشرة الأولى التي تثير قلقًا كبيرًا على الصحة العامة. إن مصادر الزئبق في البيئة من صنع الإنسان، ولا سيما النفايات الطبية، ومنشآت الطاقة والإسمنت، والتطبيقات الصناعية (WHO, 2017).

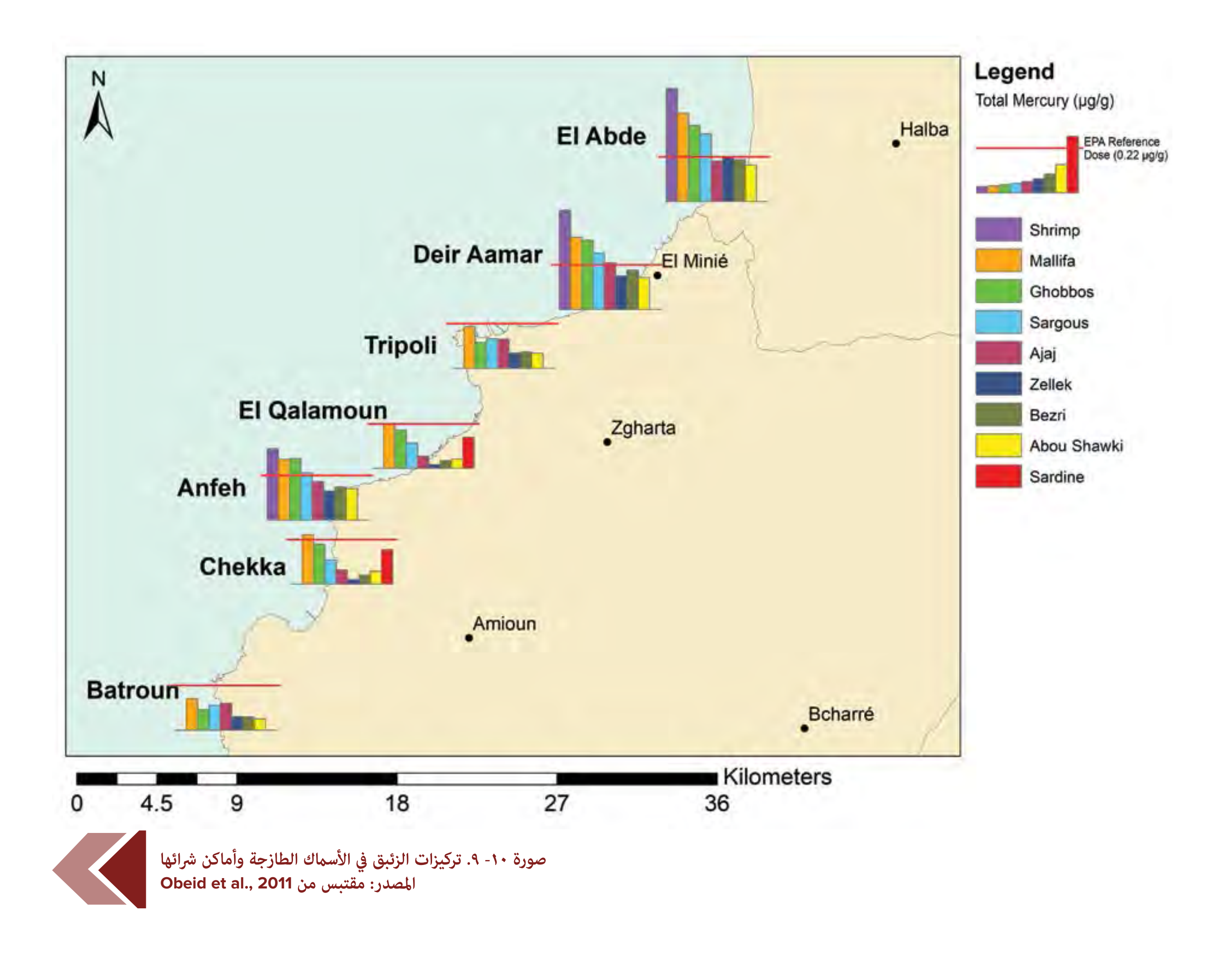
قطاع الرعاية الصحية: يعتبر قطاع الرعاية الصحية في لبنان أكبر مساهم في التلوث البيئي الناتج عن الزئبق. ينتج الزئبق

عـن مؤسسـات مـن النفايـات الصحيـة التـي تحتـوي عـلى منتجات تضـم الزئبـق ومـن تصريـف مياه الـصرف الصحي غير المعالجـة. يبلـغ العـبء التقديـري للزئبـق المنطلـق سـنوياً ٣١ كلغ (IndyAct, 2011; Obeid et al., 2017). يوجـد الزئبـق بشـكل أسـاسي في أجهـزة القيـاس الطبيـة الشـائعة (موازيـن الحـرارة ومقاييـس ضغـط الـدم وأجهـزة ضغـط الـدم) وعـدد مـن أجهـزة الجهـاز الهضمـي (IndyAct, 2011). تبيّن أنـه يتـم رمـي نفايـات الزئبـق، بمـا فيهـا موازيـن الحـرارة الزئبقيـة، مـع النفايـات المنزلية في منشـأتين تـم تقييمهـما ضمـن مـشروع "بيـان وتعزيـز أفضـل الأسـاليب والممارسـات لتقليـل نفايـات الرعايـة الصحيـة لتجنـب الإطلاقـات البيئيـة مـن الديوكسـينات والزئبـق". بعـد ذلـك يتـم التخلـص مـن هـذه النفايـات الصحيـة في مكبّـات قريبـة والتـي تشـتعل فيهـا النـيران إمـا عـن طريـق الخطـأ أو عـن قصـد مـا يسـبب في توليـد الديوكسـينات السـامة. بعـد تنفيـذ هـذا المـشروع، قامـت المنشـأتين التجريبيتـان بتحسـين ممارسـات إدارة النفايـات الصحيـة، وبالتـالي تحسـين الظـروف البيئيـة في المنطقـة المحيطـة (MoE/UNDP/GEF, 2013). إلا أنـه لا توجـد بيانـات محدثـة متاحـة حـول الممارسـات الحاليـة لهاتـين المنشـأتين.

يوجـد الزئبـق أيضًـا في الحشـوات التـي يسـتخدمها أطبـاء الأسـنان في عمليـات حشـو الأسـنان. وجـدت إحـدى الدراسـات إن مسـتويات الزئبـق تجـاوزت ٣٠٠٠ نانوغـرام/م[٣] في عيـادات أطبـاء الأسـنان التـي تسـتخدم هـذه الحشـوات دون أي ضوابـط محـددة. في العيـادات التـي لا تـزال تسـتخدم حشـوات الزئبـق، ولكـن في شـكل معبـأ وتسـتخدم خـلاط ميكانيـكي مغلـق، كانـت مسـتويات الزئبـق بـين ٢١٤ و٧٩٧,١ نانوغرام/م[٣]. في العيـادات التـي أوقفـت اسـتخدام حشـوات الزئبـق لكنهـا مـا زالـت تسـتخدمه في حـالات نـادرة وخاصـة، تبـيّن أن مسـتويات الزئبـق تـتراوح بـين ٦٢ و ١٧٠,٤ نانوغـرام/م[٣]، مـا يكشـف أن الزئبـق يمكـن أن يثبـت في الأماكـن المغلقـة. في العيـادات التـي توقفـت تمامًـا عـن اسـتخدام حشـوات لزئبـق لفـترة طويلـة مـن الزمـن، تـم اكتشـاف مسـتويات الزئبـق بـين ٢,٤- ٣١,٤ نانوغـرام/م[٣] (IndyAct, 2011).

الغـلاف الجـوي: في دراسـة أجريـت في العـام ٢٠١١ تـم العثـور عـلى دليـل عـلى وجـود الزئبـق في الغـلاف الجـوي، وقـد قامـت الدراسـة بقيـاس مسـتويات الزئبـق في الهـواء المحيـط في مناطـق مختلفـة مـن لبنـان. يـتراوح متوسـط مسـتويات الزئبـق مـا بـين ١,٦-٢,٧ نانوغـرام/م[٣] في المناطـق الريفيـة في الجنـوب والشـمال وجبـل لبنـان. تـم تفسـير هـذه النتيجـة مـن خـلال وجـود مكبّـات عشـوائية وحـرق للنفايـات التـي تحتـوي عـلى الزئبـق في المناطـق الريفيـة. أظهـرت نتائـج القياسـات في المناطـق الحضريـة مسـتويات متوسـطة بـين ٠,٥ و٤,٣ نانوغـرام/م[٣] في بعـض المناطـق مثـل الشـويفات وخلـدة وجبيـل وسـاحة ساسـين- بـيروت وبـرج أبـو حيدر-بـيروت ومدخـل صيـدا الشـمالي. كـما تـم العثـور عـلى مسـتويات أعـلى مـن الزئبـق (بـين ٥ و٢٠ نانوغرام/م[٣]) في مناطـق أخرى، مثـل سـاحة النجمـة- صيـدا، وفي بـيروت في مواقـع بالقـرب مـن مستشـفى رزق والمركـز الطبـي التابـع للجامعـة الأمريكيـة في بـيروت وبالقـرب مـن سـخّاناتها. تـم تفسـير أعـلى مسـتويات الزئبـق في المناطـق الحضريـة مـن خـلال حـرق النفايـات الطبيـة في محيـط المستشـفيات، وحـرق كميـة كبـيرة مـن الوقـود بالقـرب مـن السـخانات وحركـة المـرور الكثيفـة (IndyAct, 2011). كـما تـم تحديـد مسـتويات عاليـة مـن الزئبـق بالقـرب مـن مناطـق صناعـة الأسـمنت (بـين ٢ إلى ٨٠ نانوغرام/م[٣]) ومحطـة توليـد الكهربـاء في الجيـة (بـين ٦,٦- ١٢,٧ نانوغـرام/ م[٣] عـلى مسـافة ٤٠٠ م وبـين ٧,٩ – ١٨,٣ نانوغـرام/ م[٣] عـلى مسـافة ٨٠٠ م). تـم تسـجيل أدلـة عـلى وجـود الزئبـق بجانـب المكبّـات العشـوائية في كفرتبنيـت (النبطيـة)، رأس العـين (صـور)، وصيـدا (IndyAct, 2011).

الأسـماك البحريـة: تـم توثيـق وجـود الزئبـق في العديـد مـن الدراسـات حـول الأسـماك التـي يتـم اصطيادهـا عـلى طـول السـاحل اللبنـاني، وكذلـك في منتجـات المأكـولات البحريـة المجمّـدة والمعلّبـة في الأسـواق اللبنانيـة. في عـام ٢٠١١، تـم الكشـف عـن تراكـم إجـمالي كبـير للزئبـق في عينـات الأسـماك التـي تـم جمعهـا مـن الأسـواق المحليـة عـلى طـول السـاحل اللبنـاني الشـمالي. كذلـك تـم الإبـلاغ عـن مسـتويات عاليـة مـن الزئبـق في العينـات المحليـة الطازجـة، مـع أعـلى المسـتويات في القريـدس (٠,٥٦٩٧ ميكروغـرام/غ)، تليهـا مليفـة (٠,٤٤٤٥ ميكروغـرام/غ)، غبّـوس (٠,٣٨٣١ ميكروغـرام/غ) ، سرقـس (٠,٣٤٠٨ ميكروغـرام/غ)، أجـاج (٠,٢٣٤٦ ميكروغـرام/غ)، زليـق (٠,٢٢٤٢ ميكروغـرام/غ)، بـزري (٠,٢١١٥ ميكروغـرام/ غ)، أبـو شـوقي (٠,١٨٣٣ ميكروغـرام/غ) والسردين (٠,١٧٣٩ ميكروغـرام/ غ)؛ يتجـاوز معظمهـا الجرعـة المرجعيـة لوكالـة حمايـة البيئـة الأمريكيـة البالغـة ٠,٢٢ ميكروغـرام/غ. تحتـوي الأسـماك المجمّدة والمعلّبـة مثـل شرائـح السـمك وبرغـر السـمك والقريـدس الصغـير وسرطـان البحـر عـلى مسـتويات منخفضـة مـن الزئبـق وهـي ضمـن الجرعـة المرجعيـة لوكالـة حمايـة البيئـة الأمريكيـة. كانـت مسـتويات الزئبـق في الأسـماك أعـلى في مناطـق العبـدة وديـر عـمار وأنفـه، مـا يشـير إلى أن الشـواطئ في هـذه المناطـق أكـثر تلوثًـا بالزئبـق (صـورة ١٠-٩). في الواقـع، تقـع واحـدة مـن أكـبر محطـات توليـد الكهربـاء في منطقتـي العبـدة وديـر عـمار، وهنـاك مؤسسـتان لصناعـة الإسـمنت في شـكا، بالقـرب مـن أنفـه، والتـي قـد تكـون مسـؤولة عـن إطـلاق الزئبـق (Obeid et al., 2011).



صورة ١٠- ٩. تركيزات الزئبق في الأسماك الطازجة وأماكن شرائها
المصدر: مقتبس من Obeid et al., 2011

الرصاص

بحسب منظمة الصحة العالمية، فإن الرصاص هو معدن سام تسبب استخدامه على نطاق واسع في تلوث بيئي شاسع النطاق ومشاكل صحية على مستوى العالم. معظم مصادر الرصاص بشرية المنشأ بما في ذلك استخراج وصهر وتكرير وإعادة تدوير الرصاص واستخدام البنزين المحتوي على الرصاص وتصنيع بطاريات الرصاص الحمضية والدهانات والمزججات والزجاج المحتوي على الرصاص (WHO, 2019). حظرت الحكومة اللبنانية استخدام البنزين المحتوي على الرصاص في عام ٢٠٠٢. أجريت دراسة قبل ذلك بعام استهدفت الأفراد العاملين في القطاعات المعروفة بتعرضها للرصاص، بما في ذلك مراقبي حركة المرور وسائقي سيارات الأجرة وموظفي محطات المحروقات وعمال تلحيم الأنابيب وعمال صناعة الزجاج وعمال إعادة تدوير البطاريات وعمال تكرير النفط وعمال صناعة الأصباغ المحتوية على الرصاص. وقد أظهرت النتائج وجود مستويات عالية من الرصاص في شعر الأفراد المعرضين مهنياً؛ الأفراد غير المعرضين مهنيًا لديهم أيضًا تركيزات قابلة للقياس من الرصاص في شعرهم. إلا أنه تم العثور على اختلاف ٥ إلى ٦ أضعاف في مستويات الرصاص بين الأفراد المعرضين مهنياً (٢٣,٦٠ جزء في المليون) وغير المعرضين (٤,٣٣ جزء في المليون) (Salameh et al., 2008).

على الرغم من اتخاذ الحكومة اللبنانية تدابير قانونية لحظر استخدامه في الطلاء، إلا أن بعض الصناعات لا تزال تستخدم الرصاص في عملية التصنيع. تم اكتشاف تركيزات الرصاص في دهانات المينا الزخرفية الجديدة في ثلاث دول مختلفة من العالم، من ضمنها لبنان. في الواقع، تم العثور على أعلى تركيزات من الرصاص في ماركات الطلاء المختلفة في لبنان (٢٣٦٠٠٠ جزء في المليون) (Clark et al., 2015). كما تم الإبلاغ عن مستويات رصاص مرتفعة في الدم بين السكان اللبنانيين في دراسة أجريت لتقييم استخدام المواد الكيميائية السامة التي توجد بشكل متكرر في منطقة البحر الأبيض المتوسط. بلغ متوسط مستوى الرصاص في الدم لدى الأطفال اللبنانيين الذين تتراوح أعمارهم بين ١-٣ سنوات ٦٦ ميكروغرام/ ل،

حيث كان لدى ١٤٪ من الأطفال مستويات الرصاص أعلى أو تساوي مستوى التدخل البالغ ١٠٠ ميكروغرام/ل المعتمد في الولايات المتحدة. خلصت الدراسة إلى أن المصدر الرئيسي للرصاص هو من الأصباغ الموجودة في الدهانات الزخرفية (SCP/RAC, 2018).

تم تحليل محتوى الرصاص في تكتلات وجذور الصبار، والغبار المترسب على التكتلات وفي عينات التربة التي تم جمعها بالقرب من المواقع شديدة التلوث، بما فيها المنطقة المحيطة بمصنع للأسمدة ومدينة صيدا بالقرب من الأوتوستراد الساحلي المزدحم. أظهرت نتائج هذه الدراسة تلوثًا واضحًا للتربة بالرصاص في العينات التي تم جمعها بالقرب من مصنع الأسمدة (٥٤,٨ ± ٢٠,٦ مغ/كلغ)، وصيدا (١٦٨,٢ مغ/كلغ) (El Hayek et al, 2015). كذلك تم توثيق وجود الرصاص في القسم ١,٣,٢,١٠ بالاقتران مع معادن ثقيلة أخرى في رواسب الأنهار والمياه البحرية وبحيرة القرعون والخضار والأغذية المعلبة. ونظرًا لسميّته الحادة عند مستويات منخفضة جدًا، يتطلب الرصاص مزيدًا من المراقبة الشاملة لاكتشاف تطوره في المواد الغذائية المعلبة حيث أظهرت دراسة أجريت عام ٢٠١٣ زيادة التركيزات التي قد تؤدي إلى مستويات تتجاوز الحدود المسموح بها في الأغذية المعلبة (Kassouf el al., 2013).

٢,٣,٢,١٠ الملوثات العضوية الثابتة

الملوثات العضوية الثابتة هي مركبات عضوية ذات أهمية عالمية بسبب مقاومتها للتحلل، والثبات في البيئة، والقدرة على التركيز البيولوجي في البيئة المحيطة والتراكم البيولوجي من خلال السلسلة الغذائية (MoE/UNEP/GEF, 2017b). يتم تصنيف الملوثات العضوية الثابتة إلى ثلاث فئات رئيسية وفقًا لاستخداماتها وصيغها الكيميائية: المبيدات، والملوثات العضوية الثابتة الصناعية والملوثات العضوية الثابتة المُطلقة عن غير قصد.

التزاماً باتفاقية ستوكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة، التي صادقت عليها حكومة لبنان في العام ٢٠٠٣ ، تم اعتماد خطة تنفيذ وطنية للملوثات العضوية الثابتة في العام ٢٠٠٥ وتم تحديثها في العام ٢٠١٧، بما فيها قوائم الجرد الوطنية لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور والمبيدات. بالإضافة إلى ذلك، تم إعداد تقييم وطني لتأثيرات الملوثات العضوية الثابتة وإدارتها، بما فيها الملوثات العضوية الثابتة الزراعية والصناعية والمنبعثة عن غير قصد في العام ٢٠١٧. كما تم إجراء تقييم إضافي لبعض الملوثات العضوية الثابتة الصناعية في العام ٢٠١٨.

الملوثات العضوية الثابتة الصناعية

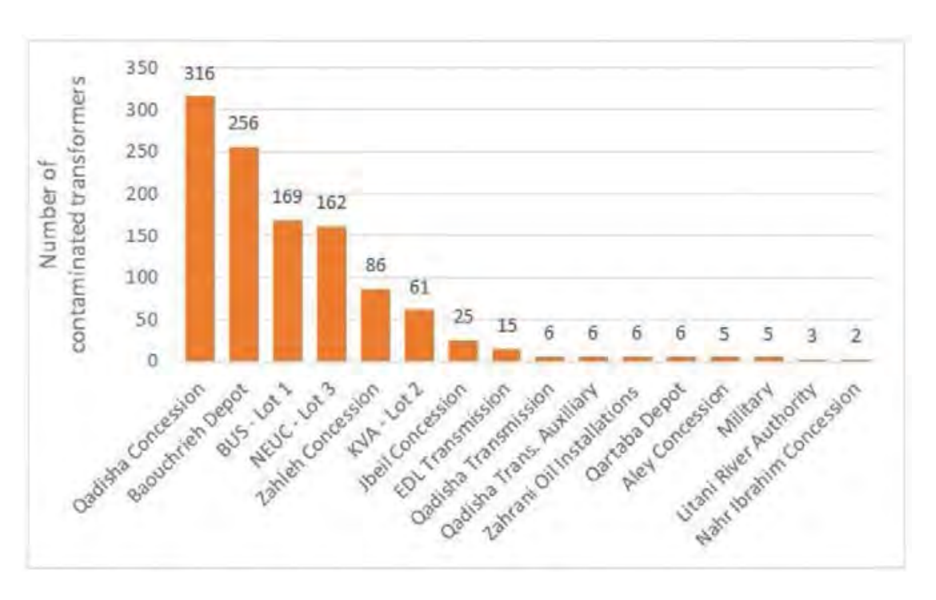
لا يتم في لبنان حالياً تصنيع الملوثات العضوية الثابتة الصناعية مثل ثنائي الفينيل متعدد الكلور، وحمض السلفونيك المشبع بالفلور (Perfluorooctance Sulfonic Acid- PFOS)، وإيثرات ثنائي الفينيل المتعدد البرومين(Polybrominated Diphenyl Ethers- PBDE)، وثنائي الديكان الحلقي سداسي البرومين (Hexabromocycododecane- HBCD)، وبارافين مكلور قصير السلسلة (Short Chain Chlorinated Paraffin- SCCP). في الواقع، فإن البيانات حول انتشار وانبعاثات الملوثات العضوية الثابتة الصناعية في لبنان محدودة للغاية ولا يمكن إلا تقديرها.

ثنائي الفينيل متعدّد الكلور

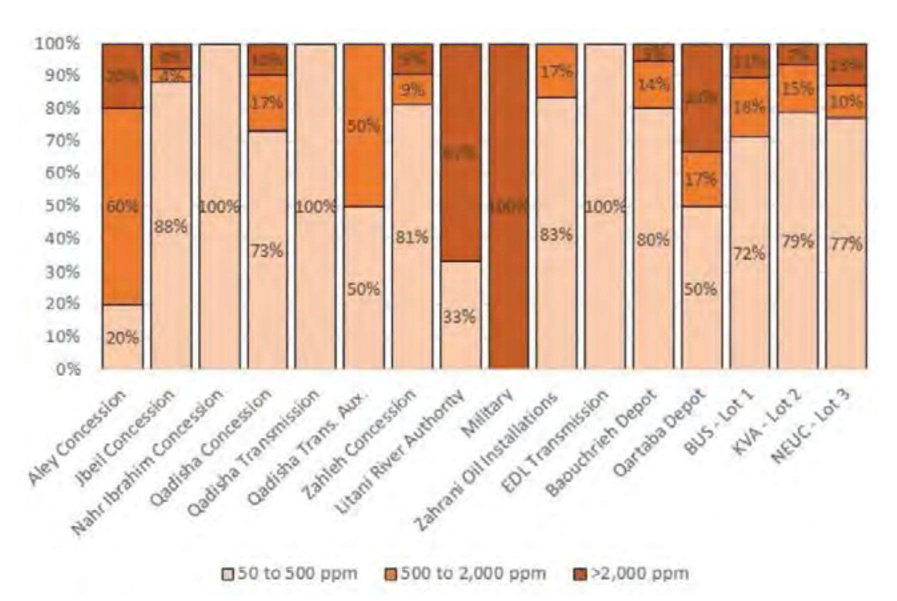
المصدر الأساسي المعروف لثنائي الفينيل متعدد الكلور في لبنان هو الزيوت العازلة التي تم العثور عليها سابقاً في معدات الطاقة (أي المحولات والمكثفات) المستخدمة في قطاع الطاقة في لبنان، وخاصة مؤسسة كهرباء لبنان. على الرغم من أن مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور لا تُصنّع في لبنان، إلا أنه يمكن اعتبار الصناعات المحلية مصادر غير مقصودة لثنائي الفينيل متعدد الكلور. قبل حظر مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، كانت الزيوت العازلة تحتوي على مواد تتكون من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور عالية الكلور. تشمل النقاط الساخنة المحتملة لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور جميع محطات الطاقة الإنتاجية (الحرارية والمائية) ومحطات النقل الفرعية وشبكات التوزيع، بالإضافة إلى المنشآت الخاصة الكبيرة (الصناعات والمنشآت الأكاديمية ومنشآت الرعاية الصحية وغيرها). ضمن إطار مشروع البنك الدولي المتعلق بـ "إدارة ثنائي الفينيل متعدد الكلور في قطاع الطاقة"، تم إجراء جردة وطنية لثنائي الفينيل متعدد الكلور (٢٠١٦-٢٠١٩) لحوالي ٢٢٢٣٨ محول طاقة، أي حوالي ٨٠٪ من إجمالي ٢٩٢٣٨ المحولات الموجودة. على الرغم من استخدام الزيوت الخالية من ثنائي الفينيل متعدد الكلور منذ العام ١٩٩٧، فإن نتائج عينات الزيت والفحوصات المخبرية التي حصلت أثناء الجردة الوطنية، أظهرت أن ١٢٧٤ محولًا (خردة ، خارج الخدمة وأثناء الخدمة) في لبنان ملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور بمستويات أعلى من ٥٠ جزء في المليون، وذلك بسبب التلوث المتبادل أثناء التشغيل والصيانة. وبالتالي، فإن الكمية الإجمالية لنفايات ثنائي الفينيل متعدد الكلور التي يجب التخلص منها من تلك المحوّلات الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور قد قدّرت بـ ١,٦٣٧ طن. في ذلك الوقت، استهدفت الجردة الوطنية فقط

أصول الطاقة (المحولات والمكثفات) التي يملكها و/ أو يديرها القطاع العام (شركة كهرباء لبنان، الامتيازات، مصافي النفط، مؤسسات المياه، الجيش). تشير المحولات الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور من قبل مزود الخدمة إلى نسبة كبيرة داخل الامتيازات، تليها المؤسسات العامة، ومحولات ومخازن مؤسسة كهرباء لبنان، وموزعو شركة كهرباء لبنان. تم العثور على العدد الأكبر من المحولات الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور في امتياز قاديشا (٣١٦ محولًا) يليه مستودع البوشرية/ مؤسسة كهرباء لبنان (٢٥٦ محولًا) كما يظهر في صورة ١٠-١٠ التي توضح توزيع عدد المحولات الملوثة حسب المالك/ المزود (MoE, 2018a).

بالنسبة لتركيز ثنائي الفينيل متعدد الكلور، أظهرت الجردة أن أعلى نسبة كانت للمحوّلات الملوّثة بمستويات تتراوح بين ٥٠ و٥٠٠ جزء في المليون (٧٦٪). كان لدى الجيش أعلى نسبة من المحوّلات الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور بمستويات أعلى من ٢٠٠٠ جزء في المليون (١٠٠٪)، حيث تبيّن أن جميع هذه المحولات هي أسكاريل (Askarel) (تركيزات متجانسة من ثنائي الفينيل متعدد الكلور بين ٣٠٪ و ٧٠٪) (صورة ١٠-١١).



صورة ١٠-١٠. توزيع المحوّلات الملوثة بثنائي الفينيل المتعدد الكلور حسب المالك/ المزوّد
المصدر: MoE, 2018a



صورة ١٠-١١. توزيع المحوّلات الملوثة بثنائي الفينيل المتعدد الكلور نطاق تركيز ثنائي الفينيل المتعدد الكلور
المصدر: MoE, 2018a

بالإضافة إلى ذلك، يزيد عمر حوالي ٨٣٪ من المحوّلات الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور عن ٢٠ عامًا. من بين ٣٣ برميلاً وصهريجاً مستخدمين لتخزين أو نقل النفط، تبيّن أن تركيزات ثنائي الفينيل متعدد الكلور كانت أعلى من ٥٠ جزء في المليون في اثنين في مستودع البوشرية/ مؤسسة كهرباء لبنان واثنين في مستودع بحصاص/ امتياز قاديشا.

النقطة الساخنة الرئيسية لثنائي الفينيل متعدد الكلور في لبنان هي ورشة إصلاح مؤسسة كهرباء لبنان الواقعة في ضواحي بيروت (البوشرية) وهي منطقة التخزين المركزية الرئيسية حيث يتم تخزين المحولات التالفة (MoE, 2018a). في العام ٢٠١٠، تم تقييم الموقع بحثًا عن تلوث بثنائي الفينيل متعدد الكلور. أظهرت النتائج أنه من أصل ١١ عينة من التربة، كانت سبع عينات ملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور (فوق مستوى ٥٠ ملغ/كلغ)؛ حيث كان أعلى تركيز ٣٧٦ ملغ/كلغ، في حين أقل تركيز كان ١٦ ملغ/كلغ. حتى داخل الورشة، كان التركيز في الطابق العلوي أعلى من ٥٠ ملغ/كلغ. بلغ متوسط التركيز المسجل لجميع عينات التربة ١٠٥ ملغ/كلغ ما يشير إلى أن الموقع بأكمله قد يكون ملوثًا بثنائي الفينيل متعدد الكلور (COWI/ECODIT, 2011). تبيّن صورة ١٠-١٢ حالة الأرض في موقع التخزين ما يشير إلى تسرب الزيت.



صورة ١٠- ١٢. مركز تخزين البوشرية الذي يظهرتشقق الأرض وتسرب الزيوت

بالنسبة لتقييم ثنائي الفينيل متعدد الكلور في التطبيقات المفتوحة في لبنان، أجريت دراسة سريعة في عام ٢٠١٦ في إطار مشروع "إدارة ثنائي الفينيل متعدد الكلور في قطاع الطاقة" لتحديد ما إذا كانت مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور تستخدم في مواد البناء في لبنان. تم استهداف الدهانات والمواد المستخدمة في البناء إلى جانب المباني التي تم تشييدها أو إعادة تأهيلها بين عامي ١٩٥٠ و١٩٨٠ حيث شهدت تلك الفترة مستوى عالٍ من النشاط واستخدام عالمي لثنائي الفينيل متعدد الكلور في البناء. أكّد التقييم الاستخدام التاريخي لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في التطبيقات المفتوحة بشكل رئيسي للدهانات المستخدمة في وضع علامات على الطرق، وللطلاء في تطبيقات معدنية مختارة، وربما في مزيد من الاستعمالات. الجدير بالذكر أن دهانات ثنائي الفينيل متعدد الكلور لم يتم تصنيعها في لبنان بل تم استيرادها. أما بالنسبة للمواد المانعة للتسرب، فقد أشار التقييم إلى استخدام محدود لها في لبنان (Weber&Karam, 2017).

بالنسبة لتواجده في البيئة اللبنانية، وجدت الدراسات مستويات يمكن لحظها من ثنائي الفينيل متعدد الكلور في نهر الحاصباني وفي الرواسب في ميناء طرابلس. كما تبيّن أن نهر الحاصباني ملوث بمُجانس ثنائي الفينيل متعدد الكلور ٥٢ بمستويات تتجاوز الحد المسموح به الذي حددته وكالة حماية البيئة الأمريكية (Badr et al., 2014). كذلك تبيّن أن الرواسب في ميناء طرابلس، ثاني أكبر ميناء في البلاد ، ملوّثة بـ ٢٤ نوعًا من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، ٦٠٪ منها هي مركبات رباعي وخماسي وسداسي ثنائي الفينيل متعدد الكلور الأكثر نشاطًا. قد تكون وفرة مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور المكتشفة نتيجة للانبعاثات الجوية من أنشطة الشحن والعبور والمولدات ومعدات الموانئ (Merhaby et al., 2015). بالإضافة إلى ذلك، أظهرت دراسة حديثة أن نهر أبو علي في شمال لبنان يساهم بكمية كبيرة من ثنائي الفينيل متعدد الكلور في البحر الأبيض المتوسط (Merhaby et al., 2019). كما تم الكشف عن مستويات عالية من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور على طول الساحل اللبناني، مع وجود أعلى المستويات في رواسب مرفأ بيروت. وقد ارتبط ذلك بالدهانات والمعدات القديمة أو المواد المستخدمة في بعض السفن، وخاصة من صيانة السفن، واستخدام المكثفات والمحولات في المنطقة الصناعية المحيطة بالميناء (Merhaby et al., 2020).

حمض السلفونيك المشبع بالفلور (PFOS)

وفقًا للتقييم الوطني للملوثات العضوية الثابتة لعام ٢٠١٧، فإن المصادر المحتملة لأحماض السلفونيك المشبعة بالفلور، والتي لم يتم حظرها بعد في لبنان (راجع القسم ٢,٢,٣,١٠)، تشمل المعالجات السطحية وإنتاج الورق والمواد الكيميائية. وفقًا لقاعدة بيانات إدارة الجمارك اللبنانية، تم استيراد منتجات تحتوي على إجمالي ٧٥,٥ إلى ٢٢٦,٥ كلغ و١٠٥ إلى ٣١٥ كلغ من أحماض السلفونيك المشبّعة بالفلور إلى لبنان خلال عامي ٢٠١٦ و٢٠١٧ على التوالي. بالنسبة لنفس العامين

المذكوريـن، قُـدر أنـه تـم اسـتيراد مـا يقـدر بــ ٣١,٣ إلى ٩٣,٩ كلـغ (٢٠١٦) و١٥٩,٨٧٤ إلى ٤٧٩,٦٢٢ كلـغ (٢٠١٧) مـن أحـماض السـلفونيك المشبعة بالفلـور مـن قبـل مـوردي مكافحـة الحرائـق (MoE, 2018).

في فئـة المعالجـات السـطحية، يعتـبر إنتـاج المنسـوجات والسـجاد الصناعـي ودباغـات الجلـود المصـدر الرئيـسي لإطـلاق أحـماض السـلفونيك المشـبّعة بالفلـور في الأنهـار اللبنانيـة والميـاه الجوفيـة والبحـر؛ إلا أنــه لا يوجـد تقديـر كمّـي لانبعاثــات أحــماض السـلفونيك المشـبّعة بالفلـور لهـذه الفئـة. فيـما يتعلـق بفئـة مصانـع الـورق وتغليـف المـواد الغذائيـة، تتّبـع الصناعـات معايـير الاتحـاد الأوروبي الصارمـة، وبالتـالي لا يُتوقـع أن تحتـوي منتجاتهـا عـلى أحـماض السـلفونيك المشـبّعة بالفلـور.

في فئـة التركيبـات الكيميائيـة، تشـمل المصـادر المحتملـة لأحـماض السـلفونيك المشـبّعة بالفلـور رغـوة مكافحـة الحرائـق، وصناعـة الطـلاء المعـدني، والدهانـات، والمنتجـات البلاسـتيكية والمطّاطيـة. عـلى الرغـم مـن عـدم احتـواء جميـع معـدّات مكافحـة الحرائـق عــلى أحــماض الســلفونيك المشــبّعة بالفلــور (مثــل طفايــات البـودرة الجافـة)، إلا أن رغـوات مكافحـة الحرائـق التـي تحتـوي عـلى مـواد خافضـة للتوتـر السـطحي المسـتخدمة لإيقـاف حرائـق الوقـود السـائل تحتـوي عليهـا. تُظهـر البيانـات المتاحـة أنـه، بـين عامــي ٢٠٠١ و٢٠١٤، قــد يكــون مــا يقــدر بنحــو ٥٦ إلى ١٦٧ كلـغ مـن أحـماض السـلفونيك المشـبعة بالفلـور قـد انبعـث في البيئـة، ويعـزى ذلـك بشـكل رئيـسي إلى أنشـطة فرقـة الإطفـاء في بـيروت في إخـماد الحرائـق، وبدرجـة أقـل بكثـير، إلى أنشـطة طـيران الـشرق الأوسـط في مطـار بـيروت الـدولي (MoE, 2018b). تشـمل المواقـع السـاخنة المحتملـة لأحـماض السـلفونيك المشـبعة بالفلـور مناطـق في بـيروت الكـبرى مثـل الأشرفيـة ومرفـأ بـيروت وقريطـم والظريـف وزقـاق البـلاط والكرنتينـا وتلـة الخيـاط والبيـال والجنـاح، حيـث وقعـت حرائـق كبـيرة في مناطـق سـكنية وتجاريــة وصناعيــة بــين عامــي ٢٠٠٦ و ٢٠١٤ (MoE/UNEP/GEF, 2017a; MoE/UNEP/GEF, 2017b). أمــا بالنســبة لصناعــة الطــلاء المعــدني، هنــاك نقــص في البيانــات الدقيقــة المتعلقـة باسـتخدام أحـماض السـلفونيك المشـبّعة بالفلـورإلا أن غالبيـة الدهانـات والصناعـات البلاسـتيكية في لبنـان لا تسـتخدم المـواد الكيميائيـة المحتويـة عـلى أحـماض السـلفونيك المشـبّعة بالفلـور في أنشـطتها الإنتاجيـة (MoE/UNEP/GEF, 2017a; MoE/UNEP/GEF, 2017b).

ايـثرات ثنـائي الفينيـل المتعـدد البرومـين (PBDE) وثنـائي الديـكان الحلقي سـداسي البرومـين (HBCD)

يســتخدم ايــثرات ثنــائي الفينيــل المتعــدد البرومــين وثنــائي الديـكان الحلقـي سـداسي البرومـين كمثبطـات للّهـب في مختلـف المنتجـات الاسـتهلاكية. تشـمل المصـادر المحتملـة لإيـثرات ثنـائي الفينيـل المتعـدد البرومـين في لبنـان المعـدّات الكهربائيـة والإلكترونيـة، وسـيارات النقـل، والأثـاث، والرغـوة، والفـرش والوسـائد، والمنسـوجات والمطّـاط. هـذه المنتجـات إمّـا منتجـة محليًـا أو مسـتوردة، باسـتثناء سـيارات النقـل التـي يتـم اسـتيرادها فقـط. يتـم اسـتيراد المنسـوجات والمطّـاط عـلى شـكل مـواد خـام، ومـن ثـم تتـم معالجتهـا في البلـد لتصنيـع المنتجـات الثانويـة. تعتـبر مركّبـات النقـل التـي تمّـت صناعتهـا قبـل عـام ٢٠٠٤ مصـدراً رئيسـياً لإطـلاق ايـثرات ثنـائي الفينيـل المتعـدد البرومـين في البيئـة. تـم تقديـر وجـود مـا مجموعـه ١٠٥٠٦ كلـغ مـن c-PentaBDE في السـيارات بـين عامـي ٢٠٠٤ و٢٠١٤. ومـن المحتمـل أيضًـا وجـود ايـثرات ثنـائي الفينيـل المتعـدد البرومـين في المعـدات الكهربائيـة والإلكترونيـة المسـتوردة، حيـث يُقـدر أنـه تـم اسـتيراد حـوالي ١,٣٤ طـن مـن OctaBDE بـين عامـي ٢٠٠٤ و٢٠١٤ في شاشـات أنبـوب الأشـعة المهبطيـة. لا تسـتخدم الشركـة الرئيسـية المصنّعـة للمعـدّات الكهربائيـة والإلكترونيـة في لبنـان ايـثرات ثنـائي الفينيـل المتعـدّد البرومـين حاليًّـا. مـن المحتمـل وجـود مسـتويات منخفضـة مـن ايـثرات ثنـائي الفينيـل المتعـدّد البرومـين في الأثـاث والفـرش، سـيما تلـك المسـتوردة مـن الولايـات المتحـدة والمملكـة المتحـدة حيـث أن الأثـاث في هـذه البلـدان غالبًـا مـا يكـون مثبطًـا للّهـب.

أمّـا بالنسـبة لثنـائي الديـكان الحلقـي سـداسي البرومـين، فتشـمل المصـادر المحتملـة رغـوات عـزل البنـاء، والمنسـوجات والدهانـات. أظهـر ملخّـص نتائـج تقييـم لثنـائي الديـكان الحلقـي سـداسي البرومـين (٢٠٠٤-٢٠١٤) أن ١٢٪ مـن منتجـي EPS/XPS/PUR وتجـار التجزئـة الذيـن تـم الاتصـال بهـم قـد اسـتوردوا عـلى الأرجـح مـا مجموعـه ٣٣٠٠ طـن مـن ثنـائي الديـكان الحلقـي سـداسي البرومـين بـين عامـي ٢٠٠٤ و٢٠١٤ (MoE/UNEP/GEF, 2017a).

بارافين مكلور قصير السلسلة (SCCP)

تُسـتخدم البارافينـات المكلـورة قصيرة السلسـلة بشـكل أسـاسي كـمادة ملدنـة في المطـاط والدهانـات والمـواد اللاصقـة ومثبطـات اللهـب للبلاسـتيك وكمـواد تشـحيم شـديدة الضغـط في سـوائل تشـغيل المعـادن (MoE, 2018b). ترتبـط مخاطـر صحـة الإنسـان والمخاطـر البيئيـة المرتبطـة بالبارافينـات المكلـورة قصيرة السلسـلة بخصائصهـا القويـة في الارتبـاط بالتربـة والرواسـب، حيـث يمكـن أن تبقـى لفـترة طويلـة ويمكـن لحظهـا في النظـام الإيكولوجـي بمـا في ذلـك الميـاه العذبـة والأغذيـة والثدييـات المائيـة والبريـة (UNEP, 2018). لا تُنتـج البارافينـات المكلـورة

القصيرة السلسلة في لبنان حاليًا، وتشمل مصادرها المحتملة في البلاد الدهانات والمواد المانعة للتسرب، وأعمال المعادن ومواد التشحيم للأعمال المعدنية،وكلوريد متعدد الفاينيل والمطاط. يوجد ٦٨ مصنع للدهانات و ٣٣ مصنع للمعادن في لبنان، إلا أنه لا توجد بيانات عن استخدامها للبارافينات المكلورة القصيرة السلسلة. في الحقيقة، لا تعرف مؤسسات صناعة الصلب نوع الزيت الذي تستخدمه لأنها تستورد الفولاذ المزيت ولا تضيف أي زيوت التشحيم إليه. في فئة كلوريد متعدد الفاينيل، تشير البيانات المتوفرة إلى أن من المرجح ان البارافينات المكلورة التي يتم استيرادها سنويًا تتراوح كميتها بين ٧٧٠ إلى ١٠١٠ أطنان في السنة. في فئة المطاط، يوجد ١١ مصنع في لبنان ولكن لا يوجد إنتاج أولي للمطاط (MoE, 2018b).

الملوثات العضوية المطلقة عن غير قصد

المصادر الرئيسية للملوثات العضوية المطلقة عن غير قصد هي حرق النفايات، وإنتاج المعادن، وتوليد الحرارة والطاقة، وإنتاج المنتجات المعدنية، والنقل، وعمليات الحرق في الهواء الطلق، والمواد الكيميائية والسلع الاستهلاكية. بحسب التقييم الوطني للملوثات العضوية الثابتة لعام ٢٠١٧، تم توثيق أدلةً على وجود عدة أنواع من الملوثات العضوية المطلقة عن غير قصد، لا سيما ثنائي بنزو-ف-ديوكسين متعدد الكلور (Polychlorinated dibenzo-p-dioxins- PCDD) وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور (Polychlorinated dibenzofurans- PCDF) وثنائي الفينيل متعدد الكلور وسداسي كلورو بنزين (Hexachlorobenzene- HCB)، في لبنان بين عامي ٢٠٠٤ و٢٠١٤ من خلال حسابات تستند إلى التقديرات وعوامل الانبعاث ولكن ليس على القياس الفعلي. راجع الفصل ٤ - جودة الهواء للحصول على مزيد من المعلومات المتعلقة بالانبعاثات المقدرة والمصادر المرتبطة بالملوثات العضوية المطلقة عن غير قصد.

تشمل النقاط الساخنة التي يحتمل أن تكون محتوية على الملوثات العضوية المطلقة عن غير قصد المكبات المفتوحة، ومطامر الناعمة وبصاليم وزحلة، والمكب المنظّم في طرابلس (MoE/UNEP/GEF, 2017b). بالإضافة إلى ذلك، تشمل النقاط الساخنة الملوثة بالملوثات العضوية الثابتة (الملوثات العضوية المطلقة عن غير قصد وأحماض السلفونيك المشبّعة بالكلور) المواقع التي حصلت فيها حوادث حرائق مثل بالقرب من مكب برج حمود، عين الرمانة (حادث حريق في عام ٢٠١٠)، مستودع الـ UNHCR في الجناح (٢٠٠٦)، مستودع مملوك من موزّع بضائع "Transmed" (٢٠٠٦)، ومبنى كاربت بلاس المكون من ثلاثة طوابق في ضبية (٢٠١١)، ومصنع السجاد في الصفرا (٢٠١٢)، ومصنع إنتاج الأكواب والأطباق التي تستخدم لمرة واحدة في مزرعة يشوع (٢٠١١). إضافة إلى ذلك، تشمل المواقع المحتملة الملوثة بالمركبات العضوية الثابتة الأخرى العديد من المرافق الصناعية والبنى التحتية الرئيسية المتعلقة بالطاقة التي تضررت خلال حرب عام ٢٠٠٦ مثل خزانات تخزين الوقود في معمل الطاقة في الجية، وخزانات وقود الكيروسين في مطار رفيق الحريري الدولي في بيروت، ونقل و شبكات التوزيع والعديد من محطات المحروقات في محافظات الجنوب والنبطية والبقاع (MoE/UNEP/GEF, 2017b). يعتبر موقع انفجار ٤ آب في بيروت أيضًا نقطة ساخنة للملوثات العضوية المطلقة عن غير قصد.

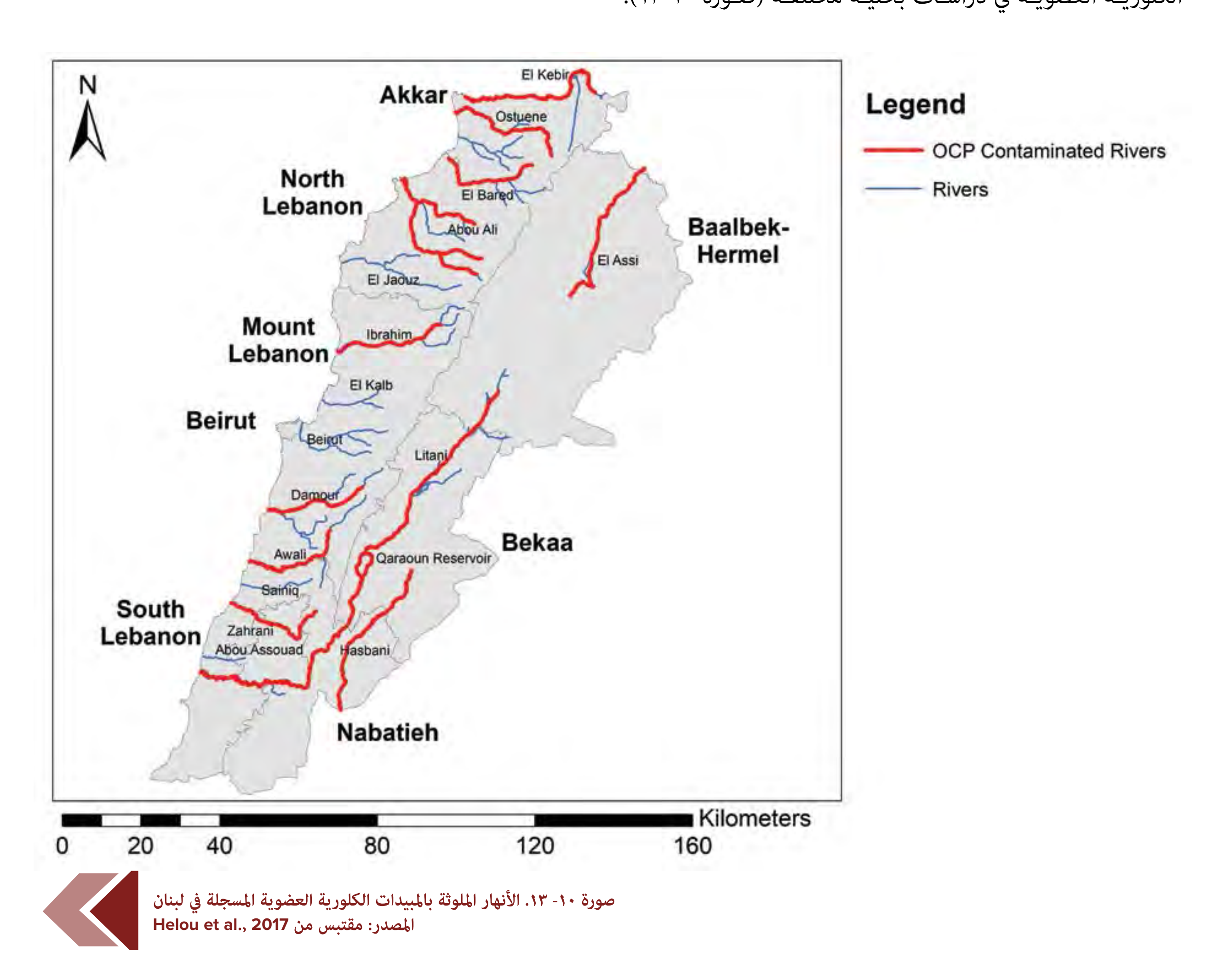
٣،٣،٢،١٠ المبيدات

على مدى السنوات العشرين الماضية، اعتمد النمو الزراعي في لبنان بشكل أساسي على الاستخدام المفرط للمبيدات. من الأمور ذات الأهمية الخاصة هي استخدام المبيدات الكلور العضوية، والتي تم تقييدها بشدة بحسب اتفاقية ستوكهولم بسبب ثباتها وتراكمها البيولوجي في البيئة وتأثيراتها الضارة المحتملة على الحياة البرية والبشر (Helou et al., 2019). تشمل الأمثلة الشائعة المبيدات الكلورية العضوية، سداسي كلورو بنزين (HCB)، والإندوسلفان (Endosulfan)، ومستقلبات ثنائي كلورو ثنائي الفينيل ثلاثي كلورو إيثان (Dichlorodiphenyltrichloroethane- DDT)، بما في ذلك ثنائي كلورو ثنائي الفينيل ثنائي كلورو إيثان (Dichlorodiphenydichlroethane- DDD)، وثنائي كلورو ثنائي فينيل كلورو إيثيلين Dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE) (ATSDR, 2011).

على الرغم من حظر المبيدات الكلورية العضوية في لبنان عام ١٩٨٢، إلا أن مراجعة البيانات المتاحة على مدى العقد الماضي تظهر وجود أنواع مختلفة من هذه المبيدات في أنهار لبنان والمياه الجوفية والرواسب، بمستويات تتجاوز الحدود المسموح بها في بعض المواقع (Helou et al., 2019). تم اكتشاف في نهر الحاصباني عناصر المبيدات الكلورية العضوية المحظورة مثل DDE وHCB وb-endosulfane بمستويات قابلة للقياس. وأظهر ثنائي كلورو ثنائي فينيل كلورو إيثيلين أعلى المستويات، متجاوزاً المستويات القصوى المسموح بها التي حددتها وكالة حماية البيئة الأميركية وأظهرت اتجاهًا متزايدًا. كما تم قياس المستويات المنخفضة من سداسي كلورو بنزين وب- إندوسلفان وسباعي الكلور (Youssef

(et al., 2015; Badr et al., 2014; Hneine et al., 2017. تـم اكتشـاف في نهـر الليطـاني وبحـيرة القرعـون كميـات قابلـة للقيـاس مـن تسـعة مبيـدات كلوريـة عضويـة، بما فيهـا DDD، و DDE، وكبريتـات الإندوسـلفان، وب-إندوسـلفان، وسـداسي كلـورو بنزيـن، وسـباعي الكلـور، ليندايـن (lindane)، وميثوكسـيكلور (Methoxychlor) وترادیفـون (Tetradifon). كانـت تركيـزات DDE أقل مـن المسـتويات المسـموح بها في مجـرى نهـر الليطـاني ولكنهـا أعلـى مـن الحـد المسـموح بـه في بحـيرة القرعـون، حيـث يمكـن أن تراكـم الملوثـات العضويـة الثابتـة (Kouzayha et al., 2013, Hneine et al., 2017). ، تـم الإبـلاغ عـن وجـود DDE، وسـداسي كلـورو بنزيـن، وميثوكسـيكلور (Methoxychlor) وترادیفـون (Tetradifon) في نهـر العـاصي (Kouzayha et al., 2013)؛ وفي نهـر ابراهيـم، تـم اكتشـاف أيضًـا وجـود الألاكلـور (Alachlor) والإندوسـلفان والميثونيـل (Methonyl) والكلوربروفـام (Chloropropham) (Jabali et al., 2020). توضح الخريطـة التاليـة أنهـار لبنـان حيـث تـم تسـجيل المبيدات الكلوريـة العضويـة في دراسـات بحثيـة مختلفـة (صـورة ١٠-١٣).

تـم العثـور عـلى أدلـة عـلى تلـوث بالمبيـدات الكلوريـة العضويـة في الميـاه الجوفيـة اللبنانيـة مـع لحـظ مـا مجموعـه ٢١ مبيـداً كلوريـاً عضويـاً. يـؤدي الاسـتخدام المكثـف وغـير المقيـد للمبيدات في عـكار وطبيعـة الأراضي الزراعيـة إلى جعـل الميـاه الجوفيـة معرضـة بشـدة للتلـوث بسـبب تـسرب مخلفـات المبيـدات مـن ميـاه الأمطـار وميـاه الـري. تـم عـرض أدلـة عـلى وجـود ٢٠ مبيداً كلوريـاً عضويـاً في الميـاه الجوفيـة في عـكار. تتجـاوز المبيـدات الكلوريـة العضويـة المكتشـفة الحـدود المسـموح بهـا وتشـير إلى الاسـتخدام غـير القانـوني للمبيـدات (Chaza et al., 2017). تـم الكشـف عـن وجـود سـبعة مبيـدات كلوريـة عضويـة في الميـاه الجوفيـة لحـوض نهـر الحاصبـاني، مـع مسـتويات عاليـة مـن DDE (Youssef et al., 2015). إضافـة إلى ذلـك، تـم العثـور على أدلـة عـلى تلـوث المبيـدات الكلوريـة العضويـة، ولا سـيما DDT وDDE في التربـة اللبنانيـة وفي رواسـب النهـر الكبـير عـلى الرغم مـن حظرهـا (Bashour et al., 2004). لمزيـد مـن المعلومـات حـول تلـوث التربـة بالمبيـدات راجـع الفصـل ٦ - مـوارد الأرض.



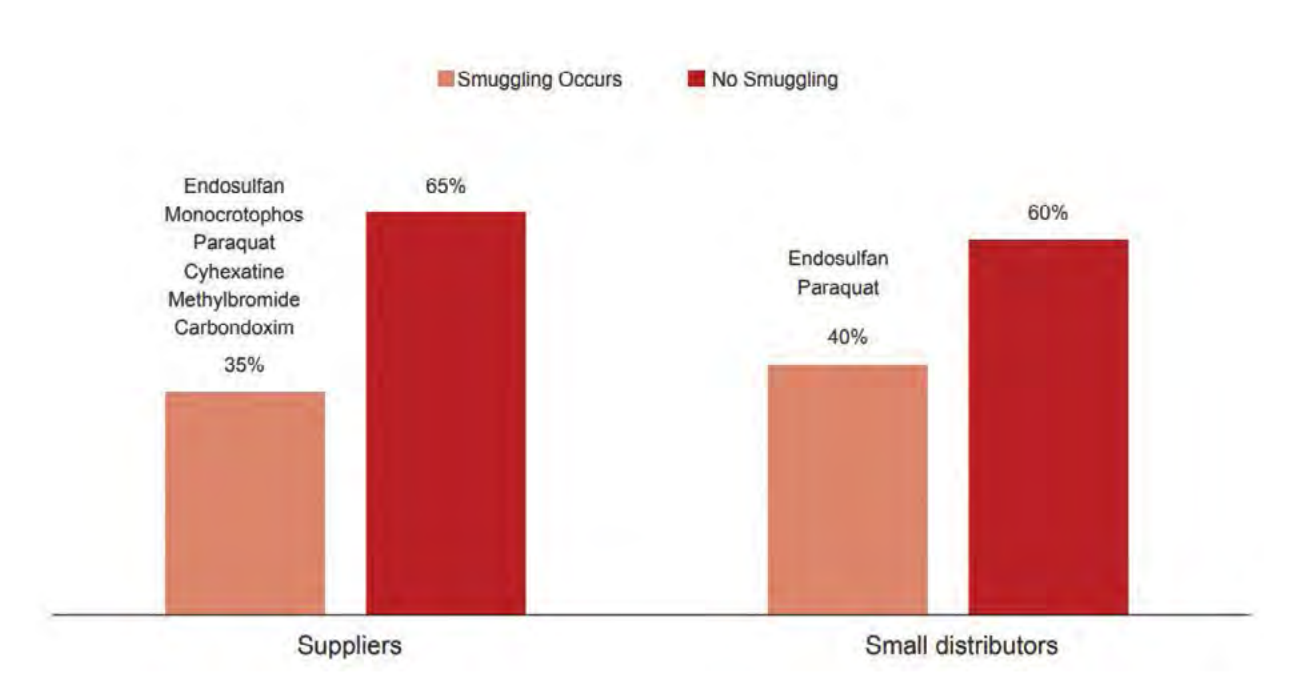
صورة ١٠- ١٣. الأنهار الملوثة بالمبيدات الكلورية العضوية المسجلة في لبنان
المصدر: مقتبس من Helou et al., 2017

وجدت خطة العمل لمكافحة تلوث بحيرة القرعون للعام ٢٠١١ مستويات عالية من استخدام المبيدات خلال المسح الميداني، بحيث تم استخدام العديد من المبيدات بمعدل ضعف المعدلات الموصى بها تقريبًا. كما وجد المسح أنه خلال موسم واحد، تم استخدام المبيدات من ٣ إلى ٥ مرات متتالية، ما قد يؤدي إلى زيادة المقاومة للمبيدات المستخدمة. أمّا الاستنتاجات الأخرى للمسح فكانت أن المزارعين بشكل عام لم يكن لديهم مستوى عالٍ من المعرفة بأنواع المبيدات وكيفية استخدامها بشكل مناسب، حيث لم يتمكن البعض منهم من التفريق بين أنواع المبيدات المختلفة. كان هناك نقص عام في المعرفة بالتقنيات البديلة لإدارة الآفات وبعض المقاومة للإدارة المتكاملة للآفات (MoE/UNDP, 2011).

في معظم الأحيان يتم تخزين المبيدات من قبل المزارعين في المناطق الزراعية. يتم تخزين حوالي ١٠٪ من المبيدات في الجنوب، و١٧٪ في جبل لبنان الشمالي في مناطق سكنية، بينما يتم تخزين ٤٪ من المبيدات في الجنوب في مناطق صناعية. أما بالنسبة للتخلص من هذه المبيدات، فإن غالبية المزارعين يحرقون الحاويات الفارغة (٨٧٪ في عكار و٦٤٪ في الجنوب) أو يلقون بها مع النفايات البلدية (٦٠٪ في جبل لبنان الشمالي و٥٠٪ في البقاع الأوسط). تشمل الممارسات الأخرى رمي الحاويات الفارغة في الحقول أو الأنهار أو تسليمها للبلديات أو بيعها (MoE/UNEP/GEF, 2017b).

تشمل المبيدات التي يُشتبه في دخولها البلاد بشكل غير قانوني الملوثات العضوية الثابتة المحظورة مثل الإندوسلفان وDTT وكلوروبيريفوس (Chloropyrifos) والباراكوات (Paraquat). من المحتمل أن يتم استخدام معظم مبيدات الملوثات العضوية الثابتة المحظورة في منطقة عكار وبدرجة أقل في البقاع الأوسط. تشمل المناطق الأخرى التي يمكن أن تستخدم فيها مبيدات الملوثات العضوية الثابتة الضنية وبعلبك- الهرمل، وهي مناطق قريبة من الحدود وحيث تكون أنشطة التهريب شائعة(MoE/UNEP/GEF, 2017b) (صورة ١٠-١٤).

تشير الدلائل إلى أن عددًا كبيرًا من المزارعين يدركون أن بعض المبيدات غير قانونية ولكنهم يفتقرون إلى الوعي بالتأثيرات على الصحة والبيئة أو المكونات النشطة الموجودة في المبيدات التي يستخدمونها.




صورة ١٠-١٤. تهريب المبيدات في لبنان
المصدر: MoE/UNEP/GEF, 2017b

٤,٣,٢,١٠ الأسبستوس

يستخدم الأسبستوس للعزل في المباني وكمكوّن في عدد من المنتجات، مثل خطوط إمداد المياه، وألواح الأسقف، وبطانيات الحريق، والقوابض وبطانات الفرامل وذلك بسبب مقاومة الشد غير العادية، وضعف التوصيل الحراري، والمقاومة النسبية لهجوم كيميائي (WHO, 2018). يتم التعرض للأسبستوس من خلال استنشاق الألياف الموجودة في الهواء في مكان العمل، والهواء المحيط بالقرب من المصادر الثابتة مثل المصانع التي تستخدم الأسبستوس، أو الهواء الداخلي في المساكن والمباني التي تحتوي على مواد الأسبستوس (WHO, 2010). بسبب آثارها الصحية الموثقة جيدًا، حظرت معظم البلدان استخدام الأسبستوس، ومنها لبنان.

تم إثبات وجود الأسبستوس في البيئة في منطقة شكا، حيث تم إغلاق مصنع الإسمنت الذي يحتو في عام ٢٠٠٢. يتم تخزين حالياً أكوام من منتجات اسمنت الأسبستوس، سيما تلك على شكل خزانات المياه والأنابيب والألواح المموجة المستخدمة كأسطح المنازل، في الهواء الطلق بجوار مبنى المصنع (صورة ١٠-١٥). وبالتالي، تتعرض كميات كبيرة من منتجات اسمنت الأسبستوس للعوامل الجوية. كشفت دراسة أجريت مؤخرًا لتقييم قابلية تفتيت الأسطح المصنوعة من اسمنت الأسبستوس في مدينة شكا عن وجود أشكال مختلفة من ألياف الأسبستوس على بعض أسطح المنازل والتعرض المحتمل للسكان القريبين لهذه الألياف (Kfoury et al., 2019).



صورة ١٠-١٥. أنابيب كبيرة متروكة خارج مصنع اسمنت الاسبستوس المغلق في شكا
المصدر: الأخبار، ٢٠١٣

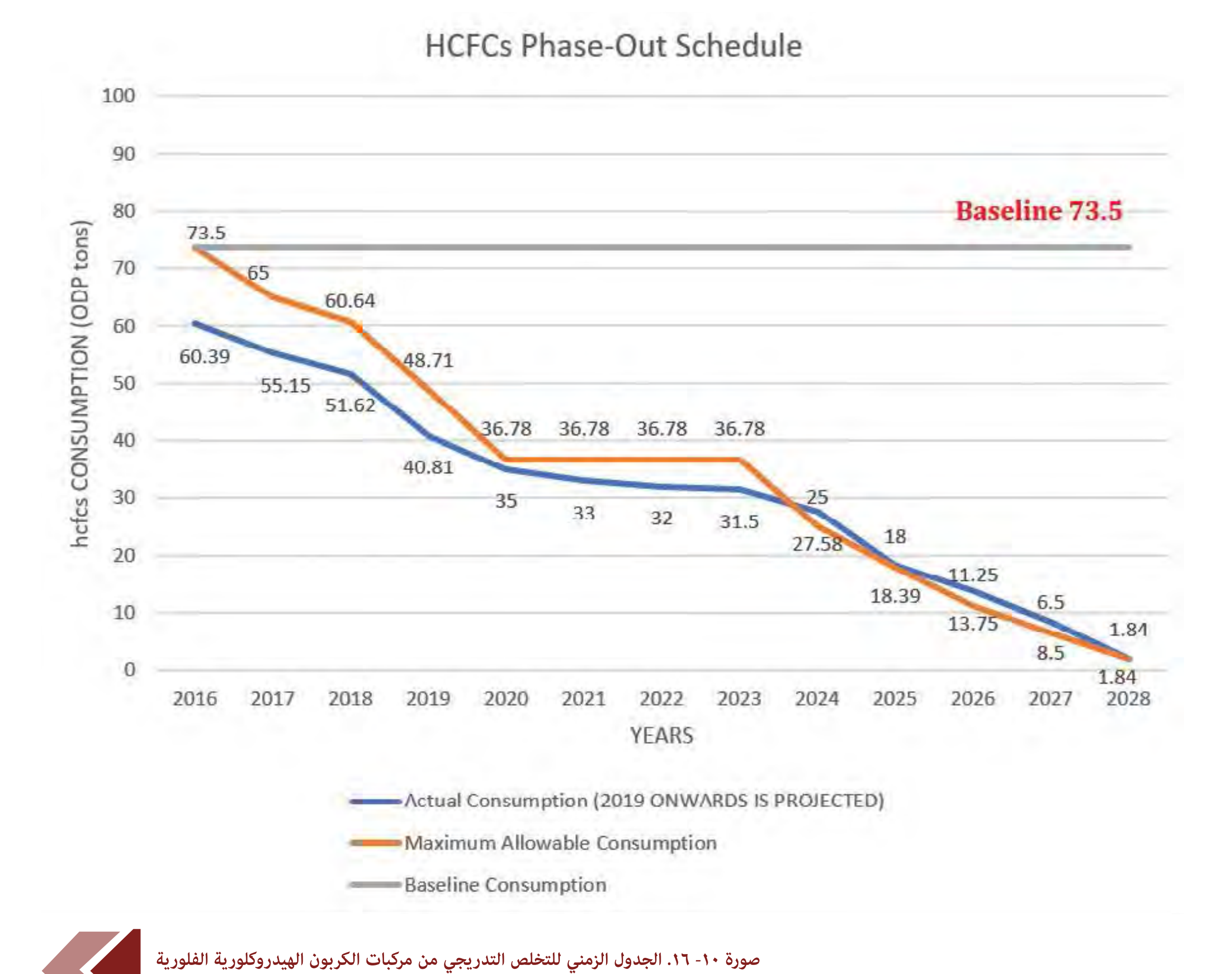
تم إجراء فحص أولي لمناطق معينة من محطة توليد الطاقة في الجية بعد الاشتباه في وجود مواد تحتوي على الأسبستوس في مباني المصنع بسبب الترميم. أظهرت النتائج أن المواد المحتوية على الأسبستوس كانت موجودة بالفعل في مواقع مختلفة في المحطة. بالإضافة إلى ذلك، فأن هذه المواد قد وجدت في حالة سيئة وبالتالي من المحتمل أن تخلق مستويات عالية من الألياف المحمولة في الهواء.

بعد انفجار ٤ آب في بيروت، تم إجراء تقييم لتحديد وقياس النفايات التي نتجت عن الكارثة، بما فيها النفايات الخطرة، داخل المنطقة المحيطة بمرفأ بيروت التي تضررت من جراء الانفجار؛ وأشار التقييم إلى وجود مادة الأسبستوس في المباني وفي بعض المباني المتضررة وفي أكوام الركام. لذلك يجب اتخاذ تدابير وقائية إضافية للصحة والسلامة ضرورية للعمال أثناء عملية التنظيف في المنطقة (UNDP, 2020).

٥,٣,٢,١٠ المواد المستنفدة لطبقة الأوزون

المواد المستنفدة لطبقة لأوزون (Ozone Depleting Substances- ODS) هي مواد كيميائية تلحق الضرر بطبقة الأوزون بما فيها مركّبات الكلوروفلوروكربون (Chlorofluorocarbons- CFCs) ومركّبات الكربون الهيدروكلورية فلورية (Hydrochlorofluorocarbons- HCFCs) والهالونات (Halons) ورباعي الكلورو ميثان (Tetrachloromethane or Carbon Tetrachloride) و١-١-١ ثلاثي كلورو الإيثان (1,1,1-trichloroethane) وميثيل البروميد (Methyl Bromide) ومركّبات الكربون الهيدروبروموفلورية (Hydrobromofluorocarbons) وبرومو كلورو الميثان (Bromochloromethane). وقد تمّ استخدام مركّبات الكربون الكلورية فلورية ومركّبات الكربون الهيدروكلورية فلورية بشكل رئيسي في التبريد وتكييف الهواء وأنظمة المضخّات الحرارية، وكذلك في إنتاج الرغوة. تشمل مصادر الهالونات ومركبات الهيدروبروموفلوروكربون أنظمة إخماد الحرائق ومعدّات مكافحة الحرائق. تم استخدام رباعي كلورو الميثان و١-١-١ ثلاثي كلورو الإيثان في المختبرات والصناعات الكيميائية والأدوية، بينما استخدم ميثيل البروميد تاريخياً في التبخير ومعالجة التربة ومكافحة الآفات والحجر الصحي والتطهير قبل الشحن.

بصفته عضواً في بروتوكول مونتريال، يلتزم لبنان بالتخلّص التدريجي من استخدام واستيراد جميع المواد المستنفدة لطبقة الأوزون، حيث تم حظر جميع هذه المواد، باستثناء مركّبات الكربون الهيدروكلورية فلورية، منذ كانون الثاني ٢٠١٠. ويظهر استهلاك مركّبات الكربون الهيدروكلورية فلورية اتجاهاً متناقصاً، ومن المتوقع أن يتسارع للوصول ١,٨٤ طن من المواد المستنفدة لطبقة لأوزون بحلول عام ٢٠٢٨ (صورة ١٠-١٦).



صورة ١٠- ١٦. الجدول الزمني للتخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية الفلورية
المصدر: وحدة الأوزون الوطنية في وزارة البيئة

الهيدروفلوروكربون (HFC) هو البديل الرئيسي للمواد المستنفدة لطبقة الأوزون المستخدمة في لبنان، والذي تم إدخاله في الاستخدام التجاري إلى حد كبير بسبب قدرات التبريد الفعالة كبديل لمركّبات الكربون الكلورية فلورية ومركّبات الكربون الهيدروكلورية فلورية. في حين أن مركّبات الهيدروفلوروكربون لا تستنفذ طبقة الأوزون، إلا أنها تتمتع بقدرة عالية على الإحتباس الحراري (للمزيد من المعلومات راجع الفصل ٩ - تغير المناخ والطاقة). يتزايد الاستخدام العالمي لمركبات الهيدروفلوروكربون بسرعة تماشياً مع التنمية الاقتصادية العالمية والنمو السكاني. وقد لوحظ أنه في لبنان تُستخدم مركبات HFC-134a، وR-404A، وR407C، وR410A والمبرد الحديث R-32 (٢٠١٨ وما بعده) على نطاق واسع في تطبيقات مختلفة في قطاعي التبريد وتكييف الهواء، ومن ضمنها التصنيع والخدمة. بالإضافة إلى ذلك، كانت هناك تطبيقات لمركّب HFC-227ea في أنظمة الحماية من الحرائق.

٤,٢,١٠ الآثار الصحية والكلفة الإقتصادية

تتعرض شريحة كبيرة من السكان لخطر كبير للتعرض للتلوث الكيميائي وآثاره الصحية اللاحقة، ولا سيما الأفراد الذين هم على اتصال مباشر بالمواد الكيميائية في بيئتهم المهنية مثل المزارعين ومراقبي حركة المرور والصناعيين وعمّال المستشفيات والأفراد الذين يتعرضون للمواد الكيميائية من خلال تناول الطعام والأفراد الذين يعيشون بالقرب من المواقع الملوثة أو في مساكن ذات نوعية هواء داخلية رديئة.

المعادن الثقيلة: المعادن الثقيلة غير قابلة للتحلل البيولوجي وتؤثر على جودة المياه البحرية من خلال تراكمها الأحيائي في النظام البيئي للكائنات المائية. وبالتالي، يمكن أن تنتقل إلى البشر من خلال استهلاك المأكولات البحرية، ما يهدد صحتهم. يتضمن الجدول ١٠-٤ لائحة بأعداد المعادن الثقيلة ومصادرها والمخاطر الصحية المتوقعة.

الجدول ١٠-٤. مصادر المعادن الثقيلة والمخاطر الصحية المتوقعة

المعدن	المصدر	الخطر الصحي المتوقع
ألمنيوم	مواد البناء ومصانع الألمنيوم والسيراميك والأدوية ومستحضرات التجميل	اضطرابات الكلى والدماغ وفقر الدم
الزرنيخ	المبيدات الحشرية والمواد الحافظة للخشب والمنتجات الزجاجية	تلف الكبد والجهاز العصبي والسرطان
الباريوم	الاسمنت، طلاء الزجاج والسيراميك والزجاج وصناعة الورق والمنتجات الصيدلانية والتجميلية	لا يُعرف الكثير عن الآثار الصحية، تعتمد درجة الامتصاص على قابلية ذوبان المركَب. إن الكميات الكبيرة تؤدي إلى أمراض القلب والأوعية الدموية
الكادميوم	البطاريات، البلاستيك، الأسمدة، المبيدات، الدهانات، الطلاء الكهربائي	أمراض العظام والقلب والأوعية الدموية والسرطان وتلف الكبد والخلايا العصبية
الكوبلات	سبائك، السيراميك والدهانات	تهيج الجهاز التنفسي، تلف القلب وفشل القلب، مشاكل الغدة الدرقية
الكروميوم	الفولاذ المقاوم للصدأ والسبائك والحديد الزهر والأصباغ ومعالجة الأخشاب والمدابغ	الجرعات العالية تسبب تهيج الجهاز الهضمي وقرحة المعدة وتلف الكلى والكبد والسرطان
النحاس	عمليات الصهر وطلاء المعادن والأسمدة والأعلاف الحيوانية والأعمال الكهربائية والمبيدات ومبيدات الفطريات	أمراض الجهاز الهضمي وفقر الدم وتلف الكبد والكلى
الرصاص	الصناعات الكهربائية والدهانات والمبيدات ومبيدات الفطريات	قد يرتبط ضعف الغدة الكظرية وتلف الدماغ والجهاز العصبي المركزي وفقدان السمع وقد ترتبط بالتوحد والتصلب المتعدد
المغنيز	الصلب والسبائك، الأسمدة والسيراميك ومبيدات الفطريات والبطاريات الجافة والألعاب النارية والمطهرات	يتوفر القليل عن سميّته على الصحة ويتعلق بصلابة الماء
النيكل	السبائك والطلاء الكهربائي والسيراميك والأصباغ والبطاريات القلوية ومحفز في صناعة البلاستيك والمطاطفي	مشاكل الجهاز الهضمي وسرطان الأمعاء وتلف الكلى والقلب
الرصاص	عمليات الصهر، انبعاثات السيارات، المجاري السطحية في المناطق الحضرية، المبيدات، البلاستيك، الدهانات ، طلاء السيراميك	تلف الجهاز العصبي المركزي والكلى، أثر على نمو الجنين، تأخر في النمو وصعوبات التعلم
الفاناديوم	معالجة صخر الفوسفات لإنتاج الأسمدة وحمض الفوسفوريك	تتعلّق معظم الدراسات بالاستنشاق، يعرف القليل عن تأثير الابتلاع مع الطعام أو المياه
الزنك	أعمال الجلفنة، زيت المحركات، تآكل الإطارات، الأصباغ، المبيدات	يعرف القليل عن التأثيرات طويلة المدى لابتلاعه مع الطعام أو المياه ولكنه مرتبط بفقر الدم وتلف البنكرياس

المصدر: Korfali and Jurdi, 2012

في لبنان، تم الإبلاغ عن وجود تلوث بالزرنيخ والكادميوم والرصاص في حليب الأمهات المرضّعات، إلا أن المستويات المبلّغ عنها كانت أقل من الحد الذي حددته الإرشادات الدولية (Bassil et al., 2018). تم توثيق وجود الزئبق في شعر أطباء الأسنان، الذين قد يستخدمون الحشوات المحتوية على الزئبق، حيث أنه من بين ٩٩ طبيب أسنان في بيروت، أظهر ٢٥,٢٥٪ منهم مستويات زئبق أعلى من خط الأساس الآمن (Harakeh et al., 2002). كما أفادت دراسة أخرى تبحث في العلاقة ما بين مستويات الزئبق في شعر الشباب اللبنانيين واستهلاك الأسماك، عن مستويات قابلة للقياس تتجاوز خط الأساس الآمن في ١٩,٣٪ من السكان الذين تمّت دراستهم وأشارت إلى وجود ارتباط بالفعل (Obeid et al., 2017).

الملوثات العضوية الثابتة: يتعرّض الإنسان للملوثات العضوية الثابتة من خلال الهواء والماء والغذاء. يحدث الاتصال المباشر بالملوّثات العضوية الثابتة عادة في البيئة المهنية. أكثر طرق التعرض للإنسان شيوعًا هي تناول الأطعمة الملوّثة بالملوثات العضوية الثابتة (MoE/UNEP/GEF, 2017b). تميل الملوثات العضوية الثابتة إلى التراكم في الأنسجة الدهنية البشرية ويمكن أن تسبب، حتى عند مستويات منخفضة، تغيرات في جهاز المناعة، والسميّة الجينية، والاضطرابات الإنجابية، والعيوب الخلقية، واضطراب الغدد الصماء وزيادة خطر الإصابة بالسرطان (Korfali and Jurdi, 2012). أفادت دراسة رصد بيولوجي في لبنان لمركّبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور والمبيدات العضوية الكلورية في مصل الدم البشري في عام

٢٠١٧ عن تسجيل مستويات أقل من القيم المرجعية ولكنها تجاوزت الحدود التي وضعها المسح الوطني لفحص الصحة والتغذية في الولايات المتحدة (Helou et al., 2019). أفادت دراسة أخرى أجريت في عام ٢٠١٨ أنه تم اكتشاف تركيزات متجانس ثنائي الفينيل متعدد الكلور والمبيدات العضوية الكلورية في ٥٥٪ و٥٩٪ من عيّنات مصل الأمهات، على التوالي؛ إلا أن هذه التركيزات أقل من القيم التوجيهية الألمانية والفرنسية للنساء في سن الإنجاب. خلُصت الدراسة إلى أن تراكيز ثنائي الفينيل متعدد الكلور المكتشفة أظهرت علاقة إيجابية مع حرق النفايات غير القانوني واستهلاك البيض والفاكهة والخضار، بينما ارتبطت تركيزات المبيدات العضوية الكلورية بتناول اللحوم واللحوم المبرّدة (Helou et al., 2021).

حاليًا، تتوفّر بيانات محدودة عن حجم الكلفة الاقتصادية والاجتماعية للملوّثات العضوية الثابتة في لبنان. إلا أن هذه الكلفة قد تكون كبيرة ويجب التركيز عليها ومعالجتها في سياسات الحكومة واستراتيجياتها. يتم عرض دراستي الحالة توضحان الكلفة الاقتصادية والمجتمعية للملوثات العضوية الثابتة في لبنان في المربّع ١٠-٢.

المبيدات: تم توثيق المبيدات على أنها سامة للإنسان ويمكن أن يكون لها آثار صحية حادة ومزمنة، بما في ذلك الآثار الضارة على الجهاز التناسلي أو المناعي أو العصبي، فضلاً عن أنواع مختلفة من السرطانات. يعتمد تأثيرها على العنصر النشط والكمية والمدّة ووسائل التعرّض (WHO, 2021). كما يظهر في القسم ٣,٣,٢,١٠، فقد تم توثيق بقايا المبيدات في البيئة اللبنانية في العديد من الدراسات البحثية. من جهة التأثير المباشر على الصحة، وجد سلامة وآخرون (٢٠٠٦) ارتباطًا عاليًا بين الربو عند المرضى البالغين والتعرض للمبيدات، مع الاستخدام المهني الذي يمثل أعلى ارتباط، يليه التعرض المحلي والمنزلي. وجدت دراسة أجريت عام ٢٠١٩ في مخيم للاجئين السوريين في شمال لبنان أن بقايا المبيدات كانت في ٥٪ فقط من ١٢٠ عينة من حليب الأمهات (Smadi et al, 2019). في حين لحظت دراسة أخرى بقايا المبيدات العضوية الكلورية في عيّنات مصل الدم المأخوذة خلال الفترة ٢٠١٣-٢٠١٤، وقد خلصت الدراسة إلى أن مستويات الملوثات العضوية الكلورية كانت بشكل عام أقل من تلك الموثقة في البلدان الأخرى، إذ كانت التركيزات أقل من مكافئات المراقبة الحيوية، وبالتالي لا تعتبر ذات مخاطر صحيّة ملحوظة (Harmouche-Karaki et al., 2018).

الأسبستوس: يسبّب التعرض لجميع أنواع الأسبستوس أنواعًا مختلفة من السرطان لدى الإنسان، بما في ذلك سرطان الرئة والحنجرة والمبيض والبطانة الجنبية والصفاقي (المعروف باسم ورم الظهارة المتوسطة، وهو سرطان الرئة المرتبط بالأسبستس). بالإضافة إلى ذلك، فإن التعرض للأسبستوس مسؤول أيضًا عن أمراض أخرى بما في ذلك تليف الرئتين واللويحات، وتثخن وانصباب غشاء الجنب (WHO, 2018). تمّت دراسة التعرض المهني والبيئي للأسبستوس بين عامي ١٩٩١ و٢٠٠٠ من قبل قطان وآخرون (٢٠٠١) لتقييم علاقته مع حوادث ورم الظهارة المتوسطة الجنبي، وقد أشارت الدراسة إلى وجود علاقة واضحة بين التعرض المهني وورم الظهارة المتوسطة الجنبي للعاملين في مصنع اسمنت الأسبستوس في شكا. في الحقيقة، تم العثور على التعرض المهني في ٨٣٪ من حالات ورم الظهارة المتوسطة الخبيثة التي تم التحقيق فيها. تم تأكيد تأثير وجود مادة الأسبستوس في البلاد من خلال الزيادة في حالات ورم الظهارة المتوسطة التي تم تسجيلها في السجل الوطني للسرطان التابع لوزارة الصحة العامة، من ١٢ حالة في عام ٢٠٠٥ إلى ٢٧ حالة في عام ٢٠١٥ (Kfoury et al., 2019).

مربّع ١٠-٢. الكلفة الإقتصادية والمجتمعية للملوثات العضوية الثابتة في لبنان

دراسة الحالة رقم ١: تقدير الكلفة المجتمعية لحرق النفايات في الهواء الطلق

توضح الدراسة التالية الكلفة التقديرية للتأثيرات الصحية والإنتاجية المرتبطة بحرق النفايات في الهواء الطلق خلال أزمة النفايات لعام ٢٠١٥ في منطقة بيروت الإدارية، كتوضيح للكلفة الاجتماعية المحتملة للتعرض للملوثات العضوية الثابتة في لبنان. تشير التقديرات إلى زيادة خطر الإصابة بالسرطان نتيجةً لارتفاع مستويات الديوكسينات (Dioxins- PCDDs) والفيوران (Furans- PCDFs) والمنبعثة بالقرب من مواقع الترميد المفتوحة (يبلغ المتوسط التقديري ٠,٨٥٨ ميكروغرام. TEQ/ م^{3} في يوم الحرق). من المتوقع أن يكون عدد حالات السرطان الإضافية حوالي ١٨ لكل مليون فرد معرّض على افتراض أن التعرض لمدة عامين للمتوسط التقديري للديوكسينات والفيورانات.

تشمل الكلفة المباشرة الكلفة المتعلّقة بالتأثيرات الصحيّة مثل كلفة الاستشفاء والعلاج الخارجي للمرضى وزيارات الطبيب. تشمل الكلفة غير المباشرة، الكلفة الناتجة عن الخسائر الإنتاجية من الوفيات المبكرة، ومن أيام التغيّب عن العمل بسبب المرض ومن التغيّب عن العمل من قبل أقارب لمرضى السرطان. بناءً على التقديرات والافتراضات المذكورة، فإن التكاليف الاجتماعية لحالات السرطان الأخرى الناتجة عن التعرض لـ PCDD وPCDF من حرق النفايات في الهواء الطلق في منطقة بيروت الإدارية تبلغ ٤,٣ مليون دولار أمريكي باستخدام معدل خصم ٣٪ (٦,٧ مليون دولار أمريكي باستخدام معدل الخصم ٠٪) مقسّمًا على النحو التالي: ٣,٦ مليون دولار أمريكي (٥,٤ مليون دولار أمريكي) في التكاليف الطبية المباشرة، و٥٦٠ ألف دولار أمريكي (١,٢ مليون دولار أمريكي) في الخسائر الإنتاجية من الوفيات المبكرة و١٤٠ ألف دولار أمريكي (١٠٠ ألف دولار أمريكي) في الإنتاجية المفقودة من التغيب.

دراسة حالة رقم ٢: تقدير الكلفة المجتمعية للعيش بالقرب من مكب نفايات ملوّثة بالملوثات العضوية الثابتة

من المتوقع أن تكون المكبّات الكبيرة في لبنان (الكرنتينا، برج حمود، الناعمة، صيدا، طرابلس وزحلة) ملوثة بالملوثات العضوية الثابتة، خاصة في حالة عدم وجود فصل ومعالجة للنفايات المحتوية على ملوثات عضوية ثابتة. تقدّر هذه الدراسة الكلفة السنوية للحالات الإضافية من أمراض القلب التاجية المرتبطة بالعيش بالقرب من مكب نفايات ملوث بالملوثات العضوية الثابتة في لبنان. يُفترض أن القرب من مكب النفايات الملوثة بالملوثات العضوية الثابتة يزيد من وفيات أمراض القلب التاجية والحالات التي يتم تشخيصها.

تم احتساب الكلفة المباشرة وغير المباشرة على أساس تقديرات حجم ١٥٠ ألف نسمة في بلدية برج حمود. تقدير الحد الأدنى لإجمالي الكلفة السنوية من مخاطر الإصابة بأمراض القلب التاجية الإضافية لبلدية برج حمود على مدى العمر المتوقع الحالي هو ٧,٤ مليون دولار أمريكي باستخدام معدل خصم ٣٪ (٩,٣ مليون دولار أمريكي باستخدام معدل خصم ٠٪) مقسمًا على النحو التالي: ٤٣٠٠٠٠ دولار أمريكي سنويًا في التكاليف الطبية المباشرة، ٦,٣ مليون دولار أمريكي سنويًا في خسائر الإنتاجية من الوفيات المبكرة و ٦٤٠٠٠٠ دولار أمريكي سنويًا في الإنتاجية المفقودة من التغيب (المصدر: MoE/GEF/UNEP, 2017b).

٣,١٠ الإطار القانوني وأصحاب المصلحة الرئيسيين

يعرض هذا القسم الاتفاقيات البيئية المتعددة الأطراف والسياسات والقوانين والمراسيم والقرارات المتعلقة بإدارة المواد الكيميائية في لبنان. كما يتم تقديم الجهات الرئيسية الفاعلة وأصحاب المصلحة المرتبطين بإدارة المواد الكيميائية جنبًا إلى جنب مع دورهم ذي الصلة. جميع التشريعات المتعلقة بإدارة المواد الكيميائية في لبنان مدرجة في الملحق ١ من هذا الفصل.

١,٣,١٠ الاتفاقيات والمبادرات البيئية متعددة الأطراف

لبنان عضو في العديد من المعاهدات والاتفاقيات البيئية المتعددة الأطراف التي تهدف إلى ضبط وإدارة المواد الكيميائية من حيث الإنتاج والاستخدام والنقل والتجارة. يقدم الجدول ١٠-٥ جميع هذه الاتفاقيات مع وصفها وقوانين التصديق عليها.

الجدول ١٠- ٥. الإتفاقيات/ البروتوكولات والمبادرات متعددة الأطراف المتعلقة بالمواد الكيميائية

الاتفاقية/ البروتوكول	الوصف/ التصديق
بروتوكول اتفاقية برشلونة للمصادر البرية	تهدف إلى حماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث. وتتمثل بروتوكولاتها في تقييم ومراقبة وحماية البيئة البحرية والمنطقة الساحلية للبحر الأبيض المتوسط. صادق لبنان على اتفاقية برشلونة بموجب المرسوم ١٩٧٧/١٢٦ وتعديلاته من خلال القانون رقم ٢٠٠٨/٣٤.
بروتوكول مونتريال للمواد المستنفدة لطبقة الأوزون	تهدف إلى حماية طبقة الأوزون عن طريق التخلص التدريجي من إنتاج واستيراد المواد المستنفدة للأوزون. صادق عليها لبنان بالقانون ١٩٩٣/٢٥٣ وتعديلاته من خلال القانون ١٩٩٩/١٢٠ (كوبنهاغن)، والقانون ٢٠٠٦/٧٥٨ (بيجين) والقانون ٢٠١٩/١١٩ (كيغالي).
معاهدة بازل بشأن التحكّم في حركة النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلّص منها	تهدف إلى تنظيم حركة النفايات الخطرة عبر الحدود والحد منها لضمان حماية البيئة والصحة العامة. صادق لبنان على المعاهدة من خلال القانون ١٩٩٤/٣٨٧ وتعديلاته بموجب القانون ٢٠١٥/٢٩ والمرسوم ٢٠١٧/٦١٧.
اتفاقية ستوكهولم للملوّثات العضوية الثابتة	تهدف إلى القضاء على إنتاج واستخدام الملوثات العضوية الثابتة بما في ذلك مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور والمبيدات. صادقت عليها الحكومة اللبنانية من خلال القانون ٢٠٠٢/٤٣٢
اتفاقية روتردام بشأن تطبيق إجراء الموافقة المسبقة عن علم على مواد كيميائية ومبيدات آفات معينة خطرة متداولة في التجارة الدولية	تهدف إلى منع إدخال المواد الكيميائية الخطرة إلى البلدان من خلال التحكم في تجارتها وتقاسم المسؤولية بين الدول التي تستورد وتلك التي تصدر المبيدات الزراعية والمواد الكيميائية الخطرة. صادق لبنان على هذه الاتفاقية من خلال القانون ٢٠٠٦/٧٢٨.
اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق	تهدف إلى حماية صحة الإنسان والبيئة من انبعاثات وإطلاقات الزئبق ومركبات الزئبق من المصادر البشرية (المادة الأولى). صادق عليها لبنان بموجب القانون ٢٠١٧/٢. لم يتم بعد تطوير إطار قانوني لضمان التزام جميع القطاعات ذات الصلة بأحكامه.

إلى جانب هذه الاتفاقيات، يعرض الجدول ١٠-٦ الأطر والمبادرات الدولية والإقليمية ذات الصلة بإدارة المواد الكيميائية.

الجدول ١٠- ٦. الأطر الدولية ذات الصلة بإدارة المواد الكيميائية

الإطار/المبادرة	الوصف
سجل إطلاق ونقل الملوثات	بدأ في عام ٢٠١٣ بهدف تطوير قائمة جرد بيئي للانبعاثات التي قد تكون ضارة وتحويلها إلى البيئة المادية من المصادر المنتشرة والنقطية، إلا أنه لم يتم الانتهاء من السجل في لبنان حتى الآن بسبب نقص الخبرة والمعدّات.
النهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية	إطار سياسة لتعزيز السلامة الكيميائية في جميع أنحاء العالم من خلال إنتاج واستخدام المواد الكيميائية بطرق تقلل من الآثار السلبية الكبيرة على البيئة وصحة الإنسان. لبنان عضو في هذه المبادرة.
مبادرة SwitchMed I	بتمويل من الاتحاد الأوروبي وبهدف تحقيق اقتصاد دائري في جنوب البحر الأبيض المتوسط من خلال تغيير طريقة إنتاج السلع والخدمات واستهلاكها. كجزء من هذه المبادرة، تم تطوير خطة عمل الاستهلاك والإنتاج المستدام للقطاع الصناعي من قبل وزارة البيئة بالشراكة مع وزارة الصناعة وبدعم من الأمم المتحدة للبيئة لتعزيز الاستهلاك والإنتاج المستدام في القطاع الصناعي، وإدخال مناهج الاستهلاك والإنتاج المستدام المتعلقة بالقطاع الصناعي في الأطر السياسية والمؤسساتية وتثقيف المستهلك وتوعيته بشأن الاستهلاك والإنتاج المستدام في القطاع الصناعي.

٢,٣,١٠ السياسات والتشريعات

يلخّص هذا القسم السياسات والاستراتيجيات والقوانين والمراسيم والقرارات الرئيسية ذات الصّلة المتعلّقة بإدارة المواد الكيميائية في لبنان من حيث حماية البيئة والصحة العامة، واستيراد وتصدير المواد الكيميائية، والمواد الكيميائية الزراعية والنفايات الخطرة.

١,٢,٣,١٠ حماية البيئة والصحة العامة

القانون ٢٠٠٢/٤٤٤ هو القانون الإطاري لحماية البيئة في لبنان، حيث تنص المادة ٤٤ من الفصل السادس منه على أنه يجب إدارة المواد الكيميائية بموجب مرسوم صادر عن مجلس الوزراء. يتناول الفصل الثالث (المواد ٤١-٥٢) من المرسوم ٢٠٠٤/١١٨٠٢ المتعلّق بتنظيم الوقاية والسلامة والصحة المهنية في كافة المؤسسات الخاضعة لقانون العمل، شروط السلامة للعمال أثناء استخدام المواد الكيميائية في مكان العمل.

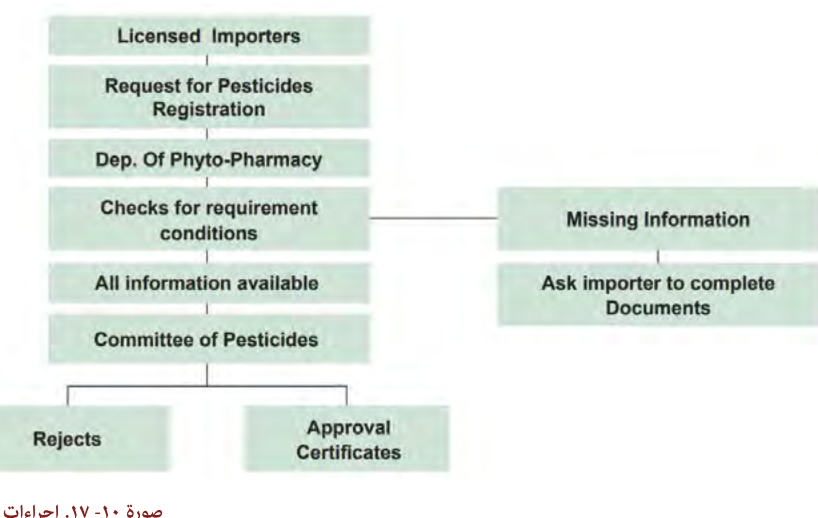
٢,٢,٣,١٠ استيراد وتصدير المواد الكيميائية

تخضع جميع السلع والمنتجات المستوردة والمصدّرة للفحص من قبل إدارة الجمارك اللبنانية. بحسب المادة ١٤٤ من مرسوم الجمارك اللبنانية ٤٤٩١/٢٠٠٠، يمكن لإدارة الجمارك اللبنانية تلف أي سلعة تم تحليلها لا تتوافق مع القوانين والأنظمة المحلية. تعدّد المادة ٥٧ من هذا المرسوم القيود المفروضة على دخول وخروج أنواع معيّنة من البضائع. علاوة على ذلك، يتم إجراء عمليات التفتيش الصحي بانتظام من قبل مسؤولي إدارة الجمارك اللبنانية المتخصصين بما في ذلك الكيميائيون للتحقق من طبيعة المواد الكيميائية والتأكد من أنها ليست ضارة بصحة الإنسان.

الملوثات العضوية الثابتة: تتطلب اتفاقية ستوكهولم التي صادقت عليها حكومة لبنان القضاء على جميع الملوثات العضوية الثابتة المدرجة في الملحق (أ) وتقييد تلك الموجودة في الملحق (ب) المرفقين بالاتفاقية، بما في ذلك الملحقات المعدّلة التي تحتوي على ملوّثات عضوية ثابتة جديدة إضافية. نظرًا لعدم وجود سجل للإعفاءات المحدّدة، يلتزم لبنان بالتطبيق الكامل لهذه الاتفاقية، والتي تشمل حاليًا حظر جميع الملوّثات العضوية الثابتة من الملحق أ (MoE/UNEP/GEF, 2017b). في الواقع، حظر لبنان على وجه التحديد مبيدات ثنائي الفينيل متعدد الكلور والملوثات العضوية الثابتة من خلال قرارات وزارية، إلا أن لبنان لا يزال بحاجة إلى إصدار نصوص تنظيمية تتعلق بتقييد الملوثات العضوية الثابتة الجديدة والملوثات العضوية الثابتة من أجل التخلص التدريجي منها التزاماً باتفاقية ستوكهولم.

المبيدات: إن السلطة المسؤولة عن مراقبة استيراد واستخدام المبيدات في قطاع الزراعة هي وزارة الزراعة، في حين أن وزارة الصحة العامة لديها تفويض بشأن المبيدات المخصّصة للاستخدام المنزلي. على الرغم من عدم وجود تشريع شامل للتعامل مع إدارة المبيدات في لبنان، فقد تم سن العديد من النصوص القانونية، لتحقيق نجاحات مختلفة، لتنظيم الاستيراد والترخيص والتسجيل والاستخدام والتعبئة ووضع المعايير للمبيدات الزراعية. أصدرت وزارة الزراعة قائمة بالمبيدات المحظورة ومنظمات النمو من خلال قرارات وزارية محدّدة. تبدأ هذه العملية مع قيام وزارة الزراعة بوضع قائمة بالملوّثات العضوية الثابتة والمبيدات المحظورة بناءً على ملاحق اتفاقية ستوكهولم وأي من تحديثاتها من خلال دائرة الصيدلة النباتية التابع لها، والتي ترفعه إلى لجنة المبيدات[٢] للموافقة عليها، ويتبع ذلك قرار وزاري لتحديث قائمة الملوثات العضوية الثابتة (MoE/UNEP/GEF, 2017b).

ينظم قرار وزارة الزراعة رقم ١/٣١٠-٢٠١٠ استيراد وتسجيل واستخدام المبيدات الزراعية في لبنان ويحدد المتطلبات وشروط التسجيل، بما فيها المعلومات العامة المتعلقة بأسماء وعناوين المنتجين أو المستوردين، والشهادات الرسمية، والاسم التجاري للمبيد، واستخدام الطفيليات والمبيدات الحشرية ومنظمات نمو النبات، ونوع التسجيل وشهادة الاستخدام والتسجيل. يتطلب قرار وزارة الزراعة رقم ١/٣١١-٢٠١٠ فحص شحنات المبيدات في الميناء وعيّنات تمثيلية لكل دفعة مستوردة يتم تحليلها في مختبر الصيدلة النباتية في وزارة الزراعة لمعرفة محتوى المكوّنات النشطة والشوائب التي قد يكون لها خصائص سميّة. توضح صورة ١٠-١٧ العملية التي يتم من خلالها الموافقة على استيراد المبيدات إلى لبنان من خلال وزارة الزراعة (MoE/UNEP/GEF, 2017b).



صورة ١٠- ١٧. إجراءات استيراد المبيدات
المصدر: MoE/UNEP/GEF, 2017b

[٢] تضم لجنة المبيدات فنيين من وزارة الزراعة وممثلين عن القطاع الخاص (مقدّمو الخدمات). يتمثل دور اللجنة في مراجعة وتحديث قائمة المبيدات المحظورة (بما في ذلك الملوثات العضوية الثابتة)، وكذلك الاتفاق على الأنظمة المتعلقة بتخزين المبيدات وتعبئتها ووضع البطاقات التعريفية عليها والتخلص من المبيدات القديمة. تصدر وزارة الزراعة النصوص القانونية المناسبة بحسب مقرّرات اللجنة.

فيما يتعلق بالمبيدات المنزلية، أصدرت وزارة الصحة العامة القرار ١/٧٦٤ في عام ٢٠١٧ المتعلّق بتنظيم استيراد المبيدات الحشرية ومبيدات القوارض. إلا أن العملية تفتقر إلى لجنة فنيّة لمراجعة ملف التسجيل أو إجراء التفتيش وطريقة الاختبار في ميناء الدخول، إضافة إلى أن التشريع لا يتضمّن أي شرط يتعلّق بفحص مستوى الالتزام في نقاط البيع والاستخدام (Abou Zeid, 2020).

المواد المستنفدة لطبقة الأوزون: اتّخذ لبنان نهجًا استباقيًا وتطلعيًا ومستهدفًا لتنظيم المواد المستنفدة للأوزون. يخضع استيراد مركبات الكربون الكلورية فلورية والميثيل بروميد والهالونات للرقابة في لبنان منذ عام ٢٠٠٩، بعد تطبيق المرسوم رقم ٢٦٠٤ تاريخ ٢٤ أيلول ٢٠٠٩ المتعلّق بالمواد المستنفدة لطبقة الأوزون. بالإضافة إلى ذلك، كان تنظيم المواد المستنفدة للأوزون مستهدفًا أيضًا بموجب التفويض المنصوص عليه في القانون الشامل ١٩٩٣/٢٥٣ ونظام حصص وترخيص المواد المستنفدة للأوزون بموجب المرسوم ٢٠١٦/٣٢٧٧. تبع هذا المرسوم القرار الوزاري رقم ١/٤٠٤ بتاريخ ٢٠١٩/٠٩/٢١ المتعلق بحظر استيراد واستخدام مادة HCFC-141b المستنفدة للأوزون في عملية تنظيف معدّات وأجهزة التبريد وتكييف الهواء. تم تعديل العديد من القرارات الوزارية فيما يتعلّق بأنظمة الكوتا وكوتا المستوردين على مدى العامين الماضيين، والمواعيد النهائية لتقديم تراخيص الاستيراد، ورموز النظام المنسق لمركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية والخلائط ومركّبات الكربون الهيدروفلورية، وكذلك تطبيق الإجراءات العامة لإصدار تراخيص الاستيراد، والتي تشمل الكوتا الصادرة مقابل الكوتا الفعلية.

تتحكم إدارة الجمارك اللبنانية في واردات وصادرات مركّبات الكربون الهيدروكلورية فلورية من خلال نظام الكوتا. وزارة البيئة هي الجهة المسؤولة عن إصدار تراخيص استيراد مركّبات الكربون الهيدروكلورية فلورية، وهي أيضًا المسؤولة عن التحكّم في إجمالي الكوتا لكل عام. يشمل نظام الكوتا جميع مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية المشار إليها في الملحق "ج" المجموعة الأولى من بروتوكول مونتريال. يتم تحديد الكوتا لكل عام من قبل مشروع وحدة الأوزون الوطنية في وزارة البيئة بناءً على الأهداف المحددة للتخلص التدريجي من مركّبات الكربون الهيدروكلورية فلورية لضبط المستويات الحالية للواردات في كل عام للالتزام بمعايير الرقابة في بروتوكول مونتريال والأهداف الوطنية؛ يتم إبلاغ هذه المعلومات إلى إدارة الجمارك اللبنانية كل سنة. سوف تتم مراجعة وتعديل كوتا المواد المستنفدة لطبقة الأوزون ونظام الترخيص في عام ٢٠٢١ ليشمل ضبط استخدامات وواردات وكذلك صادرات مركّبات الكربون الهيدروفلورية في لبنان.

١٠,٣,٢,٣ المواد الكيميائية الزراعية والمبيدات

في عام ٢٠٢٠، نشرت وزارة الزراعة الاستراتيجية الوطنية للزراعة ٢٠٢٠-٢٠٢٥؛ تشمل الركيزة الثانية للاستراتيجية (زيادة الإنتاج الزراعي والإنتاجية) التدخل ذي الأولوية، والذي يتضمّن تنفيذ برنامج وطني لاعتماد الممارسات الزراعية الجيدة، ودعم وتدريب المزارعين على استخدام مكافحة الآفات البيولوجية والمكافحة المتكاملة بهدف تقليل استخدام المواد الكيميائية والمبيدات وتخفيف التلوث، وذلك ضمن البرنامج ٢,٢.

١٠,٣,٢,٤ النفايات الخطرة

يحدّد كل من القانون ٢٠١٨/٨٠ المتعلّق بالإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة والمرسوم ٢٠١٩/٥٦٠٦ المتعلق بتحديد أصول إدارة النفايات الخطرة الأنظمة العامة المتعلقة بإدارة النفايات الخطرة، سيما فيما يتعلق بالتصنيف والتوصيف، والاستيراد، والنقل، والتخزين والفرز، بالإضافة إلى وضع أنظمة الضبط والمراقبة. علاوة على ذلك، فقد أصدرت وزارة البيئة مؤخرًا القرار ١/٩٩٨-٢٠٢٠ المتعلق بتحديد إجراءات وأصول تطبيق الفصل الأول (المولد وموجباته) من الباب الثاني من مرسوم تحديد أصول إدارة النفايات الخطرة (رقم ٥٦٠٦ تاريخ ١١ أيلول ٢٠١٩)، والقرار ١/٩٩٩-٢٠٢٠ المتعلق بتحديد إجراءات وأصول تطبيق الفصل الثاني (الناقل وموجباته) من الباب الثاني من مرسوم تحديد أصول إدارة النفايات الخطرة (رقم ٥٦٠٦ تاريخ ١١ أيلول ٢٠١٩)، والقرار ١/٥٩-٢٠٢٠ المتعلق بتحديد إجراءات وأصول تطبيق الفصل الأول (منشآت تخزين النفايات الخطرة) من الباب الثالث من مرسوم تحديد أصول النفايات الخطرة (رقم ٥٦٠٦ تاريخ ١١ أيلول ٢٠١٩). يمكن الحصول على معلومات إضافية حول هذا الموضوع في الفصل ٨ - النفايات الصلبة.

١٠,٣,٣ الجهات الرئيسية الفاعلة وأصحاب المصلحة

يقدّم هذا القسم لمحة عامة عن أصحاب المصلحة الرئيسيين المشاركين في قطاع المواد الكيميائية في لبنان. يتضمّن الجدول ١٠-٧ لائحة بالمؤسسات الحكومية الرئيسية المشاركة في إدارة المواد الكيميائية ويلخّص مسؤولياتها الرئيسية. تصف الأقسام التالية التفويض القانوني لأصحاب المصلحة الرئيسيين.

الجدول ١٠-٧. مسؤوليات السلطات الموطنية في قطاع المواد الكيميائية

المسؤولية	وزارة البيئة[١]	وزارة الصناعة[٢]	وزارة الزراعة[٤]	وزارة الإقتصاد والتجارة[٦]	وزارة الصحة العامة[٨]	إدارة الجمارك اللبنانية[٩]	الدفاع المدني[١٠]	مؤسسة كهرباء لبنان
الإبلاغ عن الاتفاقيات والمعاهدات المتعددة الأطراف	X		X					
وضع التشريعات بما فيها تصنيف وتخزين واستخدام ووضع العلامات وحظر المواد الكيميائية الخطرة	X	X			X			
وضع السياسات والتخطيط لإدارة المواد الكيميائية/ المبيدات	X	X	X	X[٧]	X			
إصدار التصاريح الخاصة باستخدام المواد الكيميائية والتخلص منها	X	X[٣]	X		X			
المتابعة والمراقبة	X	X	X	X	X	X		
تنفيذ التشريعات بما في ذلك مراقبة استيراد المواد الكيميائية واستخدامها	X		X[٥]		X	X		
الاستخدام السليم والتخلص من المواد الكيميائية					X	X	X	X

[١] القانون ٢٠٠٦/٦٩٠: تحديد مهام وزارة البيئة وتنظيمها
[٢] القانون ١٩٩٧/٦٤٢ المعدل بالقانون ٢٠٠٨/٢٠: إحداث وزارة الصناعة
[٣] المرسوم ٢٠٠٣/٩٧٦٥: الرقابة والتدابير والعقوبات المتعلقة بالمؤسسات الصناعية
[٤] المرسوم رقم ١٩٩٤/٥٢٤٦: تنظيم وزارة الزراعة وتحديد ملاكها وشروط التعيين في بعض الوظائف في هذا الملاك
[٥] المرسوم الإشتراعي ١٩٥٥/٣١: تحديد مهام وزارة الزراعة
[٦] المرسوم ١٩٧٣/٦٨٢١: تحديد مهام وملاكات وزراتي الإقتصاد والتجارة والصناعة والنفط
[٧] المرسوم ٢٠٠٨/٨٤١: تنظيم مديرية حماية المستهلك وتحديد ملاكها وشروط التعيين الخاصة فيها
[٨] المرسوم ١٩٦١/٨٣٧٧: تنظيم وزارة الصحة العامة
[٩] المرسوم ٢٠٠٠/٤٤٦١: قانون الجمارك
[١٠] المرسوم ١٩٦٧/٥٠ المعدّل بالقانون ٢٠١٤/٢٨٩: نظام وتنظيم الدفاع المدني

١,٣,٣,١٠ المؤسسات الحكومية

وزارة البيئة

تـم إنشـاء وزارة البيئـة عـام ١٩٩٣ بموجـب القانـون ٢١٦ ثـم أعيـد تنظيمها في عـام ٢٠٠٥ بموجب القانـون ٦٩٠؛ وهـي الهيئـة الحكومية الرئيسـية المسؤولة عـن حماية البيئـة في لبنان ووضع السياسـات والاسـتراتيجيات البيئيـة. دائـرة السـلامة الكيميائيـة في مصلحـة تكنولوجيـا البيئـة هـي المسـؤولة عـن الإدارة المسـتدامة والمتكاملـة للمـواد الكيميائيـة بمـا في ذلـك الملوثـات العضويـة الثابتـة والمـواد الكيميائيـة الصناعيـة والمبيـدات، كـما تشـمل مسـؤولياتها أيضًـا تصنيـف جميـع أنـواع المـواد الكيميائيـة واسـتخداماتها وإصـدار القـرارات ذات الصلـة بـإدارة المـواد الكيميائيـة مـن الاسـتخراج إلى التخلـص منهـا، وكذلـك اسـتيراد/ تصديـر المـواد الكيميائيـة والموافقـة عـلى البيانـات الجمركيـة واتخـاذ القـرارات المتعلقـة بالمـواد التالفـة أو منتهيـة الصلاحيـة. إضافـة إلى ذلـك، تقـوم دائـرة حمايـة البيئـة السـكنية في مصلحـة البيئـة السـكنية برفـض أو الموافقـة عـلى تراخيـص وزارة الصناعـة وفـق الـشروط البيئيـة للمنشـآت الصناعيـة.

وزارة الصناعة

تأسسـت وزارة الصناعـة في عـام ١٩٩٧ بموجـب القانـون ٦٤٢ المعـدّل بالقانـون ٢٠٠٨/٢٠؛ وهـي مسـؤولة عـن وضـع الاسـتراتيجيات وتنظيـم القطـاع الصناعـي في لبنـان، وهـذا يشـمل إدارة المـواد الكيميائيـة المسـتخدمة في هـذا القطـاع. كـما تحـدّد الـوزارة المعايـير والمتطلبـات لأخـذ العينـات وتحليـل الإنتـاج الصناعـي، إلى جانـب لإصـدار تراخيـص إنشـاء واسـتثمار الصناعـات، وتصنيـف المنشـآت الصناعيـة وفقًـا لـ ISIC. يتمتـع مديـر عـام وزارة الصناعـة بصلاحيـة إعـداد برامـج التفتيـش عـلى الصناعـات بحسـب المرسـوم ٢٠٠٣/٩٧٦٥، وقـد حـدد هـذا المرسـوم إجـراءات التفتيـش لجميـع فئـات المنشـآت الصناعيـة من قبـل دائـرة المراقبـة في وزارة الصناعـة. واسـتناداً لهـذا المرسـوم، قـد يشـمل برنامـج التفتيـش هيئـات أخـرى بمـا في ذلـك وزارة البيئـة ووزارة الصحـة العامـة. تسـتند برامـج التفتيـش إلى الشـكاوى المتعلقـة بالتلـوّث الصناعـي المقدّمـة مـن المواطنين، ويتـم إجـراء هـذه البرامـج للتحقـق مـن الالتـزام بالأنظمـة والمعايـير البيئيـة.

وزارة الزراعة

تأسّست وزارة الزراعة عام ١٩٩٤ بموجب المرسوم ٥٢٤٦ ومهامها المحددة بالقانون ١٩٥٥/٣١ وتعديلاته. تمنح المادة ٢ من هذا القانون وزارة الزراعة مسؤولية حماية الأراضي الزراعية والغابات والتربة وإدارة المبيدات في لبنان من خلال ضبط آليات منح تصاريح الاستيراد والتسجيل والإنتاج والتخلص من حاويات الأسمدة الفارغة والتعامل معها. تتولّى دائرة وقاية النبات في مصلحة حماية النبات في وزارة الزراعة إصدار التراخيص لمستوردي المبيدات، أما دائرة الصيدلة النباتية فهي تتولى تسجيل المبيدات هو موضح في القسم ٢,٢,٣,١٠. من خلال قرارات مختلفة وتماشياً مع اتفاقية ستوكهولم، تحظّر وزارة الزراعة استخدام واستيراد جميع مبيدات الملوثات العضوية الثابتة المدرجة في الاتفاقية. حالياً، تم حظر استيراد ١٣٧ مبيدًا و٥ منظمات لنمو البنات في لبنان؛ كما تلعب وزارة الزراعة دوراً يتعلّق بالالتزام باتفاقية روتردام لتنظيم استيراد مبيدات الآفات المدرجة في الملحق الثالث للاتفاقية.

وزارة الصحة العامة

تأسست وزارة الصحة العامة في عام ١٩٤٤ وهي مسؤولة عن جميع مؤسسات الرعاية الصحية العامة وجميع المشاكل الصحية في لبنان. تنص المادة ٣٥ من المرسوم ١٩٦١/٨٣٧٧ بالمتعلق بتنظيم وزارة الصحة العامة على أن مصلحة الهندسة الصحية لديها وصاية على المبيدات التي تستخدم في المنازل مثل مبيدات آفات الصحة العامة والمبيدات الحيوية ومنتجات مبيدات الآفات المنزلي؛ كذلك فإن وزارة الصحة العامة مسؤولة عن إصدار الموافقة والرفض والإلغاء والتحقيق في المنتجات المسجّلة من قبل المستوردين.

وزارة الاقتصاد والتجارة

ان وزارة الاقتصاد والتجارة مسؤولة عن إدارة الشؤون الاقتصادية والتجارية في لبنان على النحو المنصوص عليه في المرسوم ١٩٧٣/٦٨٢١ الذي يحدد واجباتها. تلزم المادة الأولى من هذا المرسوم وزارة الاقتصاد والتجارة باتخاذ التدابير المناسبة لتحسين الظروف التجارية والتوريد والاستهلاك في البلاد، ومنح تراخيص استيراد وتصدير البضائع، وتقديم مقترحات لتحسين الظروف الجمركية ومتابعة ومراقبة المسائل المتعلقة بغرف التجارة والصناعة والجمعيات التجارية. ينص المرسوم ٨٤١ تاريخ ٦ كانون الأول ٢٠٠٨ على أن مديرية حماية المستهلك في وزارة الإقتصاد والتجارة لديها مهمة وضع خطط عمل استراتيجية وسنوية بالتنسيق مع المديرية العامة للاقتصاد والتجارة.

وزارة المالية/ إدارة الجمارك اللبنانية

إن إدارة الجمارك اللبنانية مسؤولة عن مراقبة استيراد وتصدير البضائع من وإلى لبنان، تحت سلطة وزارة المالية، وذلك بموجب المرسوم ٢٠٠٠/٤٤٦١ المتعلق بقانون الجمارك، وذلك لفرض قيود الاستيراد والتصدير بهدف ضمان أن جميع المنتجات والمواد المحظورة لا تدخل إلى لبنان. بموجب هذا القانون، تتمتع إدارة الجمارك اللبنانية بسلطة إتلاف البضائع التي ثبت عدم توافقها مع القوانين والأنظمة المعمول بها وفقًا للتحليل والتفتيش. وفي حال كانت عملية التلف تضر بالبيئة، تتم إعادة التصدير بدلاً من ذلك بشروط يحددها مدير عام الجمارك؛ كذلك تحدد إدارة الجمارك اللبنانية تقنيات إدارة المخاطر لاكتشاف التهريب والكشف عن الأنشطة الاحتيالية.

وزارة الداخلية والبلديات/ الدفاع المدني

تأسس الدفاع المدني في لبنان عام ١٩٤٥. بموجب القانون ١٩٧٩/٦، ألحق الدفاع المدني بوزارة الداخلية والبلديات. بتاريخ ٤ آب ١٩٩٤، صدر قرار مجلس الوزراء رقم ١٥ القاضي بجعل الدفاع المدني مديرية عامة. ينظّم المرسوم ١٩٦٧/٥٠ المعدّل بالقانون ٢٠١٤/٢٨٩ دور الدفاع المدني، فالدفاع المدني مسؤول عن القيام بمهام مختلفة لحماية الصحة العامة وتجنب جميع الكوارث والمخاطر الطبيعية وتلك التي من صنع الإنسان والاستجابة لها. كما أنه مسؤول عن مكافحة الحرائق من خلال فرق الإطفاء التابعة له في حال اندلاع الحرائق؛ لهذا الغرض، يتم شراء معدات مكافحة الحرائق والرغوات المستخدمة (رغوات الفلورو-بروتين، ورغوات تشكيل الأغشية المائية، ورغوات الفلورو- بروتين المشكّلة للأغشية، والرغوات المشكّلة للأغشية المائية المقاومة للكحول)، والتي قد تحتوي بعضها على أحماض السلفونيك المشبعة بالفلور، من تجار التجزئة وتخزينها في مختلف مراكز الإطفاء.

مؤسسة كهرباء لبنان

تأسست مؤسسة كهرباء لبنان عام ١٩٦٤، وهي مؤسسة عامة تتمتع باستقلال إداري ومالي، وتخضع لسلطة وزارة الطاقة والمياه. مؤسسة كهرباء لبنان هي المسؤولة عن قطاع الطاقة في لبنان من خلال إنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء. تتحمّل وزارة البيئة ومؤسسة كهرباء لبنان مسؤولية مشتركة لإدارة معدّات الطاقة التي تحتوي على مركّبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور. تقوم دائرة ورش العمل والمعدّات وقطع الغيار والمحوّلات في مؤسسة كهرباء لبنان بإصلاح المحولات وفحص تخزينها وإجراء اختبارات على الزيوت بانتظام لتوثيق ومتابعة وجود مركّبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور.

٢,٣,٣,١٠ مؤسسات الأبحاث

تنشط العديد من المؤسسات والجامعات ومراكز البحوث في إجراء دراسات حول وجود المواد الكيميائية وإطلاقها في البيئة، كما أنها كانت مساهماً رئيسياً في تطوير المعرفة بشأن تحديد النقاط الساخنة للتلوث. إلا أن هذه الدراسات لا تزال مجزأة، وهناك فرص قليلة للتعاون وتبادل البيانات في الوقت الحاضر.

معهد البحوث الصناعية

تأسس معهد البحوث الصناعية في عام ١٩٥٥ كمعهد أبحاث عامة وعلمية يتمتع باستقلال إداري ومالي، ومن ثم ارتبط بوزارة الصناعة في عام ١٩٩٧. يجري المعهد بالتحليلات الكيميائية التنظيمية ذات الصلة لبقايا المبيدات، والمعادن الثقيلة، والكيمياء الرطبة والكيمياء الفيزيائية والمنتجات البترولية.

المركز الوطني للأبحاث العلمية

تأسس المركز الوطني للأبحاث العلمية في عام ١٩٦٢، وهو مؤسسة عامة مستقلة مرتبطة مباشرة برئاسة مجلس الوزراء للمساعدة في وضع السياسات العلمية. ويضم المجلس أربعة مراكز بحثية متخصصة هي المركز الوطني لعلوم البحار، والمركز الوطني للجيوفيزياء، والمركز الوطني للاستشعار عن بعد، وهيئة الطاقة الذرية اللبنانية. يقوم المركز الوطني لعلوم البحار بتنفيذ برامج مراقبة بيئية للمنطقة الساحلية اللبنانية. تشمل هذه الدراسات الكشف عن النقاط الساخنة للتلوث، وموقع المركبات الكيميائية المتراكمة بيولوجيًا على طول الساحل وفي النظم الإيكولوجية البحرية بما في ذلك التلوث الكيميائي ببقايا العناصر الثقيلة والهيدروكربونات وانحدار التنوع البيولوجي البحري بسبب التعرض للمواد الكيميائية.

آخرون

تجري العديد من المؤسسات الأكاديمية دراسات بحثية تتعلق باستخدام وتأثير المواد الكيميائية في الدولة (راجع الفصل ٢ - الحوكمة البيئية)، فعلى سبيل المثال، قامت المنصة البيئية-الجامعة اللبنانية في الحدث بإجراء العديد من الدراسات في هذا المجال، إلا أنه لم يتم نشر جميع الأبحاث التي أجريت.

٤,١٠ إجراءات الردود والتدخلات

تشمل الإجراءات التي تركز على إدارة المواد الكيميائية في لبنان تحديد وجمع وتخزين وشحن المعدات والمواد التي تحتوي على مواد كيميائية خطرة من مختلف القطاعات للمعالجة والتخلص المناسبين، بالإضافة إلى تدابير جوهرية لتقليل المواد المستنفدة لطبقة الأوزون.

١,٤,١٠ التقليل من استخدام وإطلاق المعادن الثقيلة

استمر مشروع "بيان وتعزيز أفضل الأساليب والممارسات لتقليل نفايات الرعاية الصحية لتجنب الإطلاقات البيئية من الديوكسينات والزئبق"، الممول من قبل مرفق البيئة العالمي، والمدار من قبل برنامج الأمم المتحدة الإنمائي والمنفذ من قبل وزارة البيئة، من عام ٢٠٠٩ حتى عام ٢٠١٣. وشملت أهداف المشروع إنشاء مرافق وبرامج نموذجية لتمثيل أفضل الممارسات في إدارة نفايات الرعاية الصحية وتطوير المواد لتسهيل التكرار، حيث تم اختيار اثنين من مرافق الرعاية الصحية كمشروعين تجريبيين، وشمل المشروع أيضًا إدخال أجهزة خالية من الزئبق في المرافق المختارة، وتقييم مدى قبولها وفعاليتها، ووضع ونشر مواد للتوعية والتثقيف بشأن الزئبق (MoE/UNDP/GEF, 2013).

٢,٤,١٠ التقليل من الملوثات العضوية الثابتة والحد منها

أجرت وزارة البيئة العديد من الدراسات التي حاولت جرد هذه المواد الكيميائية من أجل معالجة استخدام الملوثات العضوية الثابتة والتخلص منها بشكل صحيح في لبنان. في العقد الماضي، أصدرت وزارة البيئة، بدعم من المجتمع الدولي، تقييم تأثيرات الملوثات العضوية الثابتة وإدارتها (MoE/ (UNEP/GEF, 2017b وخطة العمل (MoE/UNEP/GEF, 2017a) وتقييم الملوثات العضوية الثابتة الصناعية الجديدة (MoE, 2018b) وخطة العمل وجردة معدات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في قطاع الطاقة (MoE, 2018a)؛ تمهّد هذه الوثائق الطريق لمعالجة الملوثات العضوية الثابتة في البلاد. خلال الفترة ذاتها، وبالإضافة إلى سن التشريعات التي تحظّر بشكل فعال الملوثات العضوية الثابتة في الملحق أ وتقييد دخول الملوثات العضوية الثابتة في الملحق ب إلى البلاد، أحرزت الحكومة اللبنانية أيضًا تقدّمًا نحو القضاء على بعض الملوّثات العضوية الثابتة من البيئة اللبنانية.

١,٢,٤,١٠ الحد من مركّبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور

بصفته عضو في اتفاقية ستوكهولم، يلتزم لبنان بالتخلص التدريجي من مركّبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في عام ٢٠٢٥. في إطار مشروع "إدارة ثنائي الفينيل متعدد الكلور في قطاع الطاقة"، بدأت وزارة البيئة، وبالتعاون مع مؤسسة

كهربـاء لبنـان، في عـام ٢٠١٥ بتجميـع المعـدات الملوثـة وكميـات مـن الزيـوت أكـبر مـن ٠,٠٥ ليـتر تحتـوي عـلى أكـثر مـن ٥٠ جـزء في المليـون مـن ثنـائي الفينيـل متعـدد الكلـور مـن قطـاع الطاقـة، وقـد شـملت المعـدّات خـارج الخدمـة والمكثفـات والتربـة الملوثـة والحطـام. تـم نقـل نفايـات ثنـائي الفينيـل متعـدد الكلـور مـن مواقـع شركـة كهربـاء لبنـان إلى موقعـي التخزيـن المؤقتـين في الـزوق والبوشريـة عـلى مرحلتـي المـشروع، حيـث أجريـت أنشـطة التخزيـن والتحميـل النهائيـة قبـل التصديـر. توضـح صـورة ١٠-١٨ النفايـات المعبـأة والملوّثـة بثنـائي الفينيـل متعـدّد الكلـور الجاهـزة للتصديـر.





صورة ١٠- ١٨. النفايات المعبأة الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور

في عـام ٢٠١٦، تـم شـحن ٩١ طنًـا مـن معـدات ثنـائي الفينيـل متعـدد الكلـور والزيـوت التـي تـم جمعهـا للمعالجـة والتخلـص المناسـبين خـارج الموقـع. تـم الحصـول عـلى الموافقـات مـن جميـع بلـدان العبـور والبلـد المتلقـي (فرنسـا) امتثـالاً لاتفاقيـة بـازل، وقد تـم حـرق النفايـات ومعالجتهـا في فرنسـا بواسـطة شركـة Tredi ، وهـي شركـة مرخصـة لتدمـير مثـل هـذه النفايـات. في آذار ٢٠٢٠، تـم تصديـر ٢٩٨ طنًـا إضافيًـا إلى فرنسـا لمعالجتهـا والتخلـص منهـا، بحيـث بلـغ إجـمالي الكميـة المتبقيـة ليتـم التخلـص منهـا ١٢٤٨ طنًـا. يتـم حاليًـا تقييـم موقـع التخزيـن الرئيـسي لمركبـات ثنـائي الفينيـل متعـدد الكلـور في البوشريـة لتلـوث التربـة والمياه الجوفيـة مـن أجـل البـدء بعمليـة التنظيـف (MoE, 2020).

تـم إجـراء عمليـة الإدارة والتخلـص مـن خـلال تطبيـق أفضـل الممارسـات البيئيـة وإجـراءات الصحـة والسـلامة المهنيـة الصارمـة. لمزيـد مـن المعلومـات حـول هـذه العمليـة، والتـي تضمنـت تصريـف النفايـات الملوثـة بثنـائي الفينيـل متعـدد الكلـور وتفكيكهـا وتعبئتهـا ونقلهـا وتخزينهـا حتـى تحميـل الشـحنة لتدميرهـا في فرنسـا، يمكـن العثـور عـلى فيلـم وثائقـي قصـير عـلى موقـع YouTube بعنـوان: لبنـان - إدارة ثنـائي الفينيـل متعـدد الكلـور في قطـاع الطاقـة - النسـخة الإنجليزيـة (LEB PCB P122540 - Information on PCB project).

٢,٢,٤,١٠ المركبات منتهية الصلاحية

إن المركبـات منتهيـة الصلاحيـة هـي مصـادر محتملـة للملوثـات العضويـة الثابتـة. غالبًـا مـا يتـم قطـع الحافـلات التـي تـم إيقـاف تشـغيلها إلى نصفـين لضـمان عـدم إعـادة اسـتخدامها وبيعهـا في مـزاد لمصانـع الخـردة المعدنيـة، والتـي تقـوم بتحطيمهـا وتصديرهـا إلى تركيـا لإعـادة التدويـر بموجـب رمـز النظـام المنسـق ٨١,٠١,٩٧ في عـام ٢٠٠٦. بالإضافـة إلى ذلـك، غالبـاً مـا يتـم إرسـال السـيارات الموضوعـة خـارج الخدمـة إلى مرافـق الخـردة، والتـي تسـحقها بعـد إزالـة زيـوت المحـرك والبطاريـة وزيـوت التشـحيم وتصديرهـا إلى تركيـا لمزيـد مـن المعالجـة بموجـب رمـز النظـام المنسـق ٨٧,٠٣,٣٢,٩٠ (MoE/UNEP/GEF, 2017b).

٣,٤,١٠ الإدارة المتكاملة للآفات

اقتـصرت اسـتجابة لبنـان للاسـتخدام المفـرط للمبيـدات في قطـاع الزراعـة في العقـد المـاضي عـلى الأنشـطة غـير المنهجيـة التـي لا ترتبـط بسياسـة وطنيـة شـاملة. مـن خـلال وكلائهـا الإرشـاديين، ركـزت وزارة الزراعـة بالإضافـة إلى العديـد مـن المنظـمات غـير الحكوميـة، جهودهـم في إدارة مبيـدات الآفـات عـلى تنظيـم نـدوات وفعاليـات مختلفـة تهـدف إلى زيـادة وعـي المزارعـين وبنـاء قدراتهـم في مجـال المكافحـة المتكاملـة للآفـات. إلا أن هـذه النـدوات بشـكل عـام مخصصـة ولا تُعقـد بانتظـام بمـا يكفـي لضـمان اكتسـاب المزارعـين المهـارات والمعرفـة اللازمـة وهـم الآن ملتزمـون بتطبيـق المكافحـة المتكاملـة للآفـات في حقولهـم. تشـمل المنظـمات غـير الحكوميـة المشـاركة في هـذه الأنشـطة كجـزء مـن المشـاريع الممولـة دوليًـا مؤسسـة معـوض ومؤسسـة فـارس ومؤسسـة الصفـدي وإنديفكـو. كـما قدّمـت وزارة الزراعـة للمزارعـين كميـة محـدودة مـن بدائـل مبيـدات الآفـات، بمـا في ذلـك الفيرومونـات (Pheromones) والمصائـد والمبيـدات الحيويـة؛ إلا أن ذلـك لم يتـم كجـزء مـن برنامـج أكـبر في سـياق نهـج المكافحـة المتكاملـة للآفـات (Abou Zeid, 2020).

في إطار مشروع منع تلوث بحيرة القرعون الذي يموله البنك الدولي، تقوم وزارة الزراعة ومجلس الإنماء والإعمار ومنظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة بتنفيذ المكون الفرعي للمشروع: "الحد من تلوث المياه الجوفية ونهر الليطاني وبحيرة القرعون من خلال ترويج وتطبيق الإدارة المتكاملة للآفات والممارسات الزراعية الجيدة من قبل المزارعين في حوض الليطاني الأعلى وبحيرة القرعون"، والتي بدأت في عام ٢٠١٧ ومن المقرر أن تنتهي في عام ٢٠٢١. المستفيدون من المشروع هم وزارة الزراعة ومزارعو البقاع الغربي وزحلة وإن مخرجاته الرئيسية هي تحليل وتقييم الممارسات والمعارف الحالية للمزارعين، ورفع مستوى قدرات وزارة الزراعة والمزارعين وأصحاب المصلحة الآخرين في الإدارة المتكاملة للآفات والممارسات الزراعية الجيدة واختبار وتنفيذ هذه الممارسات.

٤،٤،١٠ إزالة الأسبستوس

كما هو مذكور في القسم ٤،٣،٢،١٠، بعد إجراء فحص لمحطة توليد الطاقة في الجية في عام ٢٠١٢، تبيّن أن الأسبستوس كان موجودًا في مواد مختلفة وفي مواقع مختلفة في الموقع، لذلك تم تعيين مجلس الإنماء والإعمار عبر قرار مجلس الوزراء رقم ١٩ بتاريخ ١٨ نيسان ٢٠١٦ لتأمين التمويل لتفكيك المصنع بالكامل بطريقة بيئية وآمنة، بما في ذلك وضع خطط لمعالجة التربة وإزالة مادة الأسبستوس من الموقع قبل إنشاء محطة جديدة لتوليد الكهرباء (CDR, 2018).

٥،٤،١٠ تقليل المواد المستنفدة لطبقة الأوزون

بصفته عضو في بروتوكول مونتريال، اتخذت الحكومة اللبنانية تدابير جوهرية للتخلص التدريجي من المواد المستنفدة لطبقة الأوزون في إطار مشروع الدعم المؤسساتي - وحدة الأوزون الوطنية في لبنان، الذي تنفذه وزارة البيئة ويديره برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. سعى المشروع إلى بناء شراكات وثيقة مع القطاعين العام والخاص، بالإضافة إلى الصناعات من خلال مساعدتهم على تحويل مرافق التصنيع الخاصة بهم إلى إنتاج صديق للأوزون، وتعزيز منتجاتهم وخبراتهم التقنية، وخلق فرص عمل وتقديم منتجاتهم إلى الأسواق الدولية.

منذ عام ١٩٩٨، تضمّن مشروع الدعم المؤسساتي تحويل ١٠٠ مؤسسة صناعية تستخدم مركبات الكربون الكلورية فلورية إلى إنتاج صديق للأوزون، وإنشاء مركز لإعادة التدوير وإعادة تأهيل غازات التبريد في معهد البحوث الصناعية، وتزويد إدارة الجمارك اللبنانية بالمعدات اللازمة لفحص المبردات في جميع المعابر والموانئ اللبنانية وتوفير الأجهزة والمعدات لورش صيانة تكييف هواء المركبات الآلية. بالإضافة إلى ذلك، تم تنفيذ العديد من مشاريع التحويل إلى مواد غير مستنفدة لطبقة الأوزون في ٢٣ مصنع يستخدم مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية في قطاعات تبريد وتكييف الهواء وصناعة الرغوات الصلبة، وإنشاء مركز تدريب مهني لتكييف الهواء في معهد الدكوانة التقني وتجهيز أربعة معاهد فنية أخرى بالمعدات والأجهزة اللازمة لتدريب الفنيين على المبردات البديلة الصديقة للأوزون ووضع خطة تبريد وطنية للبنان.

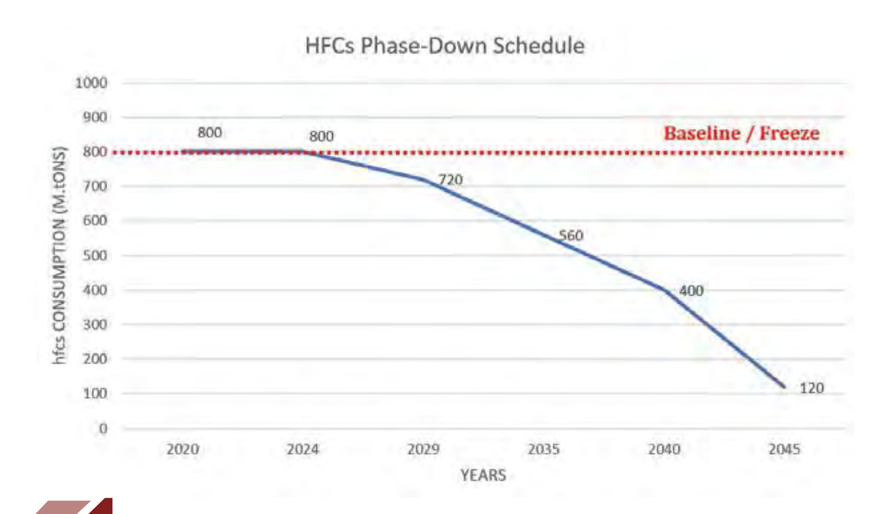
حقق مشروع التعزيز المؤسساتي في الوقت الحالي اعتماد تشريعات المواد المستنفدة لطبقة الأوزون، وتنفيذ جمع وتسجيل كفوء للبيانات في الوقت المناسب، حيث تم تقديم تقرير المواد المستنفدة لطبقة الأوزون (بيانات الواردات والاستهلاك لعام ٢٠١٥) إلى الصندوق متعدد الأطراف لبروتوكول مونتريال وأمانات الأوزون. بالإضافة إلى ذلك، يقوم المشروع بالتنسيق مع الوكالات الوطنية الأخرى، مثل التعاون مع اليونيدو (UNIDO) لمشروع تجريبي لتدمير المواد المستنفدة لطبقة الأوزون. كذلك تم الإشراف على تنفيذ أنشطة التخلص التدريجي في الوقت المناسب إلى جانب زيادة الوعي وتبادل المعلومات في إطار المرحلة الحالية من المشروع.

بالإضافة إلى ذلك، تمّت معالجة إجراءات التخلص التدريجي من مركبات الكربون الكلورية فلورية من خلال خطة إدارة التخلص التدريجي الوطنية للملحق "أ"، مواد المجموعة الأولى (مركبات الكربون الكلورية فلورية) في لبنان، والتي تمت الموافقة عليها في تشرين الثاني ٢٠٠٤ كاتفاق قائم على الأداء مع الاستهلاك السنوي وأهداف التخلص التدريجي والتخلص التدريجي الكامل من جميع الاستهلاك المتبقي من الملحق "أ"، المجموعة الأولى من المواد (مركبات الكربون الكلورية فلورية) في لبنان قبل ١ كانون الثاني ٢٠٠٩. كما تخلّص لبنان بالكامل من استهلاك الميثيل بروميد بحلول عام ٢٠١٠؛ أما بالنسبة لمركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية، تم تحضير خطة إدارة المرحلة الأولى للتخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية والموافقة عليها في عام ٢٠١١ وذلك لتحقيق أهداف التخلص التدريجي حتى عام ٢٠١٧. وقد تم تنفيذ ذلك بنجاح علماً ان المراحل النهائية من التنفيذ كانت في عام ٢٠١٩. تمّت الموافقة على خطة إدارة المرحلة الثانية للتخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية حتى عام ٢٠٢٥ في تشرين الثاني ٢٠١٥ (راجع القسم ٥،٣،٢،١٠).

صادقت الحكومة اللبنانية على تعديل كيغالي لبروتوكول مونتريال الذي دخل حيز التنفيذ في ١ كانون الثاني ٢٠١٩، وفي الوقت الحالي، البلد في طور تحديث آلية التسجيل الخاصة به

لتشمل مركبات الكربون الهيدروفلورية. سيكون لبنان قريبًا في وضع يمكّنه من مراقبة واردات وصادرات واستخدامات مركبات الكربون الهيدروفلورية في البلاد من خلال تشغيل نظام الترخيص ليشمل مركبات الكربون الهيدروفلورية. كما ستتم معالجة استخدامات وواردات مركبات الكربون الهيدروفلورية في خطة التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروفلورية على مدى السنوات العشرين القادمة من خلال تحويل جميع الصناعات في مختلف القطاعات التي تستخدم مركبات الكربون الهيدروفلورية، بما في ذلك خدمة قطاع التبريد وتكييف الهواء (صورة ١٠-١٩).

الإطار القانوني، تشمل الإجراءات الأخرى ذات الأولوية التعزيز المؤسساتي وبناء القدرات، وتحسين البنية التحتية الوطنية، وزيادة الوعي بالمخاطر المرتبطة بإدارة المواد الكيميائية وأهمية المعالجة والتخلص المناسبين، وتعزيز التقنيات والممارسات المتقدمة، وتحسين البحث في إدارة المواد الكيميائية وإدارة البيانات وإدارة النقاط الساخنة والمخزونات بشكل صحيح من خلال إنشاء جرد وطني شامل لجميع مواقع تخزين المواد الكيميائية في محاولة لمنع الكوارث المستقبلية في البلاد، مثل تلك التي حدثت في مرفأ بيروت في ٤ آب ٢٠٢٠.



صورة ١٠- ١٩. الجدول الزمني للتخلص التدريجي لمركبات الكربون الهيدروفلورية
المصدر: وحدة الأوزون الوطنية في وزارة البيئة

٥،١٠ التوصيات ذات الأولوية والتوقعات المستقبلية

توجد العديد من التحديات لإدارة المواد الكيميائية في لبنان مثل عدم وجود قواعد البيانات والبنية التحتية للمراقبة، وغياب بيانات الانبعاثات الدقيقة، ونقص الوعي العام بشأن التهديدات التي تسببها المواد الكيميائية، وعدم كفاية الموارد المالية لإزالة انبعاثات المواد الكيميائية أو التحكم أو تقليلها. يسلط هذا القسم الضوء على التوصيات ذات الأولوية لتحسين إدارة المواد الكيميائية في لبنان.

١،٥،١٠ سد الثغرات القانونية والمؤسساتية

تم التطرق بالفعل إلى مسألة تنظيم المواد الكيميائية الخطرة في التشريع اللبناني، إلا انه يوجد العديد من الثغرات القانونية، لا سيما فيما يتعلق بتخزين المواد الكيميائية الخطرة والتخلص منها. لذلك، يجب إعداد وإقرار مرسوم محدد بشأن إدارة المواد الكيميائية الخطرة على أساس القانون ٤٤٤ لوضع معايير بيئية وطنية، وإجراءات لتنظيم تنفيذها وأساسيات لتقييم وحماية البيئة من التلوث الكيميائي. بالإضافة إلى تعزيز

٢،٥،١٠ المعادن الثقيلة

ينبغي أن ينصبّ التركيز في العقد القادم على تقييم وتقليل ومراقبة إطلاقات المعادن الثقيلة، ولا سيما الزئبق، في البيئة. على المستوى الوطني، يجب وضع استراتيجية للتخلص التدريجي من استخدام الزئبق تماشياً مع اتفاقية ميناماتا والتشريعات الموضوعة لتقييم وتقليل النفايات المحتوية على الزئبق في البلد.

٣،٥،١٠ خطة التنفيذ الوطنية بشان الملوثات العضوية الثابتة

تعرض خطة التنفيذ الوطنية لعام ٢٠١٧ طريق لبنان إلى الأمام بالتفصيل في ما خص تقليل الملوثات العضوية الثابتة أو القضاء عليها بهدف حماية صحة الإنسان والبيئة بما يتماشى مع أحكام اتفاقية ستوكهولم، يجب أن تتبع هذه الخطة جميع الأنشطة التي تهدف إلى معالجة وجود الملوثات العضوية الثابتة في البلد. بالإضافة إلى تعزيز الإطار القانوني والمؤسساتي، تشمل هذه الخطة إدارة الاستيراد والتصدير

والإنتاج والاستخدام وإعادة التدوير والتخلص من الملوثات العضوية الثابتة الصناعية من خلال:

- تحسين الرقابة على استيراد وتجارة الملوثات العضوية الثابتة الصناعية.
- تعزيز معرفة وقدرات الصناعيين والموزعين وتجار التجزئة في إدارة الملوثات العضوية الثابتة الصناعية، والأخذ بعين الاعتبار مخاطر هذه الملوثات.
- تحديد وإدارة مخزونات الملوثات العضوية الثابتة الصناعية والنفايات/البقايا (الحالية والمستقبلية) بطريقة سليمة بيئيًا ومتكاملة.
- تحديد وتقييم ومعالجة المواقع الملوثة المحتملة بما في ذلك المسطحات المائية.

يمكن التحكم بالملوثات العضوية الثابتة المطلقة عن غير قصد والحد منها تدريجيًا من خلال تحديد وإدارة نفايات/بقايا هذه الملوثات (الحالية والمستقبلية) بطريقة سليمة بيئيًا ومتكاملة وتحديد وتقييم ومعالجة المواقع المحتمل تلوثها.

كما كان من أهداف الخطة إنشاء نظام لتسجيل التدابير المتخذة وفعاليتها في تنفيذ أحكام اتفاقية ستوكهولم. يعتبر تقييم الملوثات العضوية الثابتة الذي تم إجراؤه في عام ٢٠١٧ تقييمًا مبدئياً (المستوى الأول) للظروف الحالية، والآن يجب إعداد قائمة جرد أولية (المستوى الثاني) تركز على قطاعات محددة لتقدير أفضل للبيانات الوطنية التي كانت مفقودة في التقييم المبدئي (المستوى الأول). تم تطوير المستوى الثاني من خلال إجراء استطلاعات الرأي وزيارات ميدانية للموقع؛ و في حال خلص الجرد الأولي (المستوى الثاني) إلى أن هذه الملوثات تشكل مخاطر عالية على صحة الإنسان والبيئة في البلد وأن هناك حاجة إلى بيانات أكثر دقة لتحديد أولويات الحد من المخاطر تدابير وتقدير تكاليفها، يتوجّب إعداد جرد متعمّق (المستوى الثالث) لبعض الملوثات العضوية الثابتة.

٤،٥،١٠ إدارة دورة حياة المبيدات

قدّم Abou Zeid (2020) إجراءات سياسية، يجب دعمها من خلال التشريعات التي يمكن اتخاذها في العقد القادم لمعالجة الثغرات في إدارة المبيدات في لبنان. بالإضافة إلى أداة "القيادة والتحكم" الحالية لحظر الاستيراد، هناك حاجة إلى نهج أكثر شمولية:

- اعتماد إستراتيجية وتشريعات إدارة دورة حياة واحدة لجميع أنواع المبيدات (الزراعية والمحلية بشكل أساسي)، ما يتطلب تعاونًا بين الوزارات والمؤسسات، مع إمكانية إنشاء مجلس للمبيدات يضم ممثلين من وزارة الزراعة ووزارة الصحة العامة ووزارة البيئة ووزارة الداخلية ووزارة العمل ووزارة العدل وإدارة الجمارك اللبنانية ونقاط الاتصال لجميع الأدوات الدولية الملزمة، لضمان تداخل الإدارة الفعالة والاختصاص القضائي.
- اتباع المبدأ الوقائي وعبء الإثبات عند تسجيل المبيدات، وإدخال مفهوم المبيدات "المقيدة"، والترويج للمبيدات الحيوية و"الأعداء الطبيعية" وتحسين وضع العلامات ليشمل العدد الموصى به وطريقة الاستخدام وطريقة التخلص.
- تطوير وتنفيذ طرق التتبع لتشمل التتبع من "المزرعة إلى الشوكة" ونظام التتبع لإدارة حاويات المبيدات.
- تعزيز التعليم والاستثمار في التدريب الإلزامي لجميع أصحاب المصلحة الذين يتعاملون مع المبيدات طوال دورة حياتها من خلال إنشاء مراكز تدريب مهني تابعة لوزارة الزراعة مع مناهج تؤدي إلى اعتماد واصفي المبيدات ومقدميها ومنتجي مواد المكافحة المتكاملة للمبيدات.
- اعتماد نظام الوصفات الطبية حيث يسمح فقط للمهندسين الزراعيين المعتمدين بوصف المبيدات لمستخدمي المبيدات المعتمدين أو المزارعين المدربين.
- تقديم قروض بفائدة منخفضة للمنتجين الذين يطبقون المكافحة المتكاملة لمبيدات الآفات/ الممارسات الزراعية الجيدة.
- استخدام ضرائب الاستيراد للحد من استخدام المبيدات الضارة بحيث تكون مرتفعة بما يكفي لزيادة كلفتها، ولكن ليس إلى الحد الذي يصبح فيه التهريب غير المشروع أكثر جدوى.
- إقامة مشاريع توأمة مع دولة متقدمة للتعاون في إدارة المبيدات والتدريب عليها.

٥،٥،١٠ البحث والمراقبة

كما سائر القطاعات الأخرى في لبنان، فإن إدارة المواد الكيميائية مقيّدة بسبب عدم توافر الأبحاث والبيانات. تقتصر السجلات المنشورة للتلوث الكيميائي في الوسائط البيئية المختلفة على المشاريع والدراسات ضمن فترات ومناطق محدودة. بالإضافة إلى ذلك، فإن المراقبة البيئية المنتظمة والمراقبة الحيوية غير موجودة تقريبًا بسبب عدم كفاية الموارد المالية والتقنية والخبرة العلمية غالباً. لذلك، هناك حاجة ماسّة لمزيد من دراسات البحث والمراقبة البيئية والمراقبة الحيوية لتحسين المعرفة حول الآثار السلبية للمواد الكيميائية الخطرة. يعتبر تقييم مخاطر المواد الكيميائية الخطرة في لبنان من الأولويات ولكنه يتطلب تدابير مسبقة مثل تحديد النقاط الساخنة،

وقيـاس المسـتويات الكيميائيـة في البيئـة وتحديـد السـكان المعرضـين للخطـر. يمكـن لدراسـات إضافيـة حـول الآثـار الصحيـة والكلفـة الاقتصاديـة المحتملـة للتعـرض لبعـض المـواد الكيميائيـة الخطـرة مثـل الملوثـات العضويـة الثابتـة أو المعـادن الثقيلـة أن تحـدد المخاطـر الاجتماعيـة والتداعيـات الاقتصاديـة التـي تعمـل كأسـاس لصنـع السياسـات. إن إنشـاء نظـام تتبـع لنقـل المـواد الخطـرة ونظـام الاسـتجابة للطـوارئ للتعامـل مـع المواقـف المرتبطـة بالنقـل أو الحـوادث الصناعيـة هـو مـن الأولويـات أيضًـا (انظـر المربّـع ١٠-٣).

مربّع ١٠-٣. انفجار ٤ آب في مرفأ بيروت

في ٤ آب ٢٠٢٠، اشـتعلت النـيران بكميـة كبـيرة مـن نـترات الأمونيـوم وانفجـرت في مرفـأ بـيروت، مـا أسـفر عـن مقتـل أكـثر مـن ٢٠٠ شـخص وإصابـة ١٠ آلاف آخريـن وتشريـد ٣٠٠ ألـف سـاكن مؤقتًـا (UNDP, 2021). نـترات الأمونيـوم هـي مركـب كيميـائي، مـادة صلبـة بيضـاء تشـبه الكريسـتال، تسـتخدم كمصـدر للنيتروجـين للأسـمدة وكمتفجـر. تـم تخزيـن حـوالي ٢٧٥٠ طنًـا مـن هـذه المـواد في مرفـأ بـيروت لمـدة ٧ سـنوات في انتظـار المزيـد مـن الإجـراءات. يـؤدي انفجـار نـترات الأمونيـوم إلى إطـلاق غـازات سـامة بمـا في ذلـك أكاسـيد النيتروجـين وغـاز الأمونيـا. ان العمـود البرتقـالي الـذي لوحـظ بعـد الانفجـار ناجـم عـن ثـاني أكسـيد النيتروجـين، والـذي غالبًـا مـا يرتبـط بتلـوث الهـواء. إن المـواد الكيميائيـة التـي تـم اطلاقهـا في البيئـة نتيجـة للانفجـار يمكـن أن تـضر بالصحـة مـن خـلال التعـرض المبـاشر، أو بالبيئـة مـن خـلال تلـوث التربـة والميـاه. قـد ينتقـل التلـوث الكيميـائي للجسـيمات المتناثـرة بسـبب الانفجـار جـواً مـرة أخـرى ويمكـن أن يشـكل تهديـداً جديـداً للصحـة العامـة. بالإضافـة إلى ذلـك، مـن المتوقـع أن تـؤدي الكميـة الكبـيرة مـن النفايـات المنتجـة إلى تفاقـم الأزمـة الحاليـة للنفايـات الصلبـة البلديـة في بـيروت. لقـد قـدّر برنامـج الأمـم المتحـدة الإنمـائي كلفـة تنظيـف التدهـور البيئـي الناتـج عـن الانفجـار بأكـثر مـن ١٠٠ مليـون دولار (UN News, 2020).

المراجع

Abou Zeid, M.I., Jammoul, A.M., Melki, K.C., Abou Jawdah, Y., Awad, M.K. (2020), Suggested policy and legislation reforms to reduce deleterious effect of pesticides in Lebanon. *Heliyon*. 2020; 6(12) https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05524

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). (2011). DDT, DDE, DDD. Retrieved from: https://www.atsdr.cdc.gov/substances/toxsubstance.asp?toxid=20

Al Akhbar. (2013). North Lebanon: Closed Asbestos Factory Still Kills.

Al-Chaarani, N., El-Nakat, J. H., Obeid, P. J., & Aouad, S. (2009). Measurement of levels of heavy metal contamination in vegetables grown and sold in selected areas in *Lebanon. Jordan Journal of Chemistry, 4*(3), 303-315.Amacha, N., & Baydoun, S. (2018). Groundwater Quality in the Upper Litani River Basin. In A. Shaban, & M. Hamzé (Eds.), *The Litani River, Lebanon: An Assessment and Current Challenges* (pp. 87-105). Cham: Springer International Publishing.

Aoun, M., El Samrani, A. G., Lartiges, B. S., Kazpard, V., & Saad, Z. (2010). Releases of phosphate fertilizer industry in the surrounding environment: Investigation on heavy metals and polonium-210 in soil. *Journal of Environmental Sciences, 22*(9), 1387-1397.

Azzi, V., Kazpard, V., Lartiges, B., Kobeissi, A., Kanso, A., & El Samrani, A. G. (2017). Trace metals in phosphate fertilizers used in Eastern Mediterranean countries. *CLEAN–Soil, Air, Water, 45*(1).

Badr, R., Holail, H., & Olama, Z. (2014). Water quality assessment of Hasbani River in South Lebanon: Microbiological and chemical characteristics and their impact on the ecosystem. *Journal of Global Biosciences, 3*(2), 536-551.

Bashour, I. I., Dagher, S. M., Chammas, G. I., Lteif, A. E., & Kawar, N. S. (2004). DDT residues in Lebanese soils. *Journal of Environmental Science and Health, Part B, 39*(2), 273-283.

Bassil, M., Daou, F., Hassan, H., Yamani, O., Kharma, J. A., Attieh, Z., & Elaridi, J. (2018). Lead, cadmium and arsenic in human milk and their socio-demographic and lifestyle determinants in Lebanon. *Chemosphere, 191*, 911-921.

CAS. (2008). *The National Study of the Families Living Conditions: Households Living Conditions Report 2007*: Lebanon.

CAS/ILO/EU. (2020). *Labour Force and Household Living Conditions Survey 2018-2019*: Lebanon.

Chaza, C., Rayane, S., Sopheak, N., Moomen, B., & Baghdad, O. (2018). Distribution of organochlorine pesticides and heavy metals in Lebanese agricultural soil: case study—Plain of Akkar. *International Journal of Environmental Research, 12*(5), 631-649

Chaza, C., Sopheak, N., Mariam, H., David, D., Baghdad, O., & Moomen, B. (2017). Assessment of pesticide contamination in Akkar groundwater, northern Lebanon. *Environmental Science and Pollution Research, 25*(15), 14302-14312.

Clark, C. S., Speranskaya, O., Brosche, S., Gonzalez, H., Solis, D., Kodeih, N., & Lind, C. (2015). Total lead concentration in new decorative enamel paints in Lebanon, Paraguay and Russia. *Environmental research, 138*, 432-438.

CDR. (2018). Progress Report 2017.

COWI/ECODIT. (2011). Sustainable POPs Management Project – Lebanon, PCB Inventory Update and Project Preparation Study final report.

EIB/MoE/Enviroplan/Ecocentra. (2018). The Mediterranean Hot Spot Investment Programme II (MeHSIP). Al Ghadir Industrial Wastewater Assessment Final Report.

El Hayek, E., El Samrani, A., Lartiges, B., Kazpard, V., Benoit, M., & Munoz, M. (2015). Potential of Opuntia ficus-indica for air pollution biomonitoring: a lead isotopic study. *Environmental Science and Pollution Research, 22*(22), 17799-17809.

FAO. (2020). Special Report - FAO Mission to Assess the Impact of the Financial Crisis on Agriculture in the Republic of Lebanon. Rome. https://doi.org/10.4060/cb1164en

GoL. (2018). Capital Investment Programme: Conférence Economique pour le Développement par les Réformes avec les Entreprises (CEDRE), Beirut, Lebanon

Harakeh, S., Sabra, N., Kassak, K., & Doughan, B. (2002). Factors influencing total mercury levels among Lebanese dentists. *Science of the total environment, 297*(1-3), 153-160.

Harmouche-Karaki, M., Matta, J., Helou, K. et al. (2018). Serum concentrations of selected organochlorine pesticides in a Lebanese population and their associations to sociodemographic, anthropometric and dietary factors: ENASB study. *Environmental Science and Pollution Research*. 2018; 25: 14350–14360. https://doi.org/10.1007/s11356-017-9427-1

Haydar, C. M., Nehme, N., Awad, S., Koubaissy, B., Fakih, M., Yaacoub, A., Toufaily, J., Villeras, F. & Hamieh, T. (2014). Assessing contamination level of heavy metals in the lake of Qaraoun. Lebanon. *Physics Procedia, 55*, 285-290.

Helou, K., Matta, J., Harmouche-Karaki, M., Sayegh, N., Younes, H., Mahfouz, Y., ... & Narbonne, J. F. (2021). Maternal and cord serum levels of polychlorinated biphenyls (PCBs) and organochlorine pesticides (OCPs) among Lebanese pregnant women and predictors of exposure. *Chemosphere, 266*, 129211.

Helou, K., Harmouche-Karaki, M., Karake, S., & Narbonne, J. F. (2019). A review of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in Lebanon: Environmental and human contaminants. *Chemosphere, 231*:357-368.

Hneine, W., Mokh, S., Devier, M. H., Budzinski, H., & Jaber, F. (2017). Monitoring of 45 pesticides in Lebanese surface water using polar organic chemical integrative sampler (POCIS). *Ocean Science Journal, 52*(3), 455-466.

Indyact. (2011). Mercury Rising. Mercury Pollution in Lebanon and Moracco.

IDAL. (2016). *Chemical Industry Fact Book*: Lebanon.

Jabali, Y., Millet, M., & El-Hoz, M. (2020). Spatio-temporal distribution and ecological risk assessment of pesticides in the water resources of Abou Ali River, Northern Lebanon. *Environmental Science and Pollution Research, 27*(15), 17997-18012. doi:10.1007/s11356-020-08089-5

Kanbar, H. J., Hanna, N., El Samrani, A. G., Kazpard, V., Kobaissi, A., Harb, N., & Amacha, N. (2014). Metal binding in soil cores and sediments in the vicinity of a dammed agricultural and industrial watershed. *Environmental monitoring and assessment, 186*(12), 8793-8806.

Kassouf, A., Chebib, H., Lebbos, N., & Ouaini, R. (2013). Migration of iron, lead, cadmium and tin from tinplate-coated cans into chickpeas. *Food Additives & Contaminants: Part A, 30*(11), 1987-1992.

Kfoury, A., Mitri, G., Arab, D., El Zakhem, H., & Aouad, G. (2019). Risk assessment of asbestos-cement roof sheets in Chekka, North Lebanon. *Environmental monitoring and assessment, 191*(6), 391.

Korfali, S. I., & Jurdi, M. (2012). Chemical Profile of Lebanon's Potential Contaminated Coastal Water. *Journal of Environmental Science and Engineering A, 1*(3), 351-363.

Kattan, J., Faraj, H., Ghosn, M., Chahine, G., Assaf, E., Abadjian, G., & Khoury, F. (2001). Mesothelioma--asbestos in Lebanon: a problem to be considered. Le Journal medical libanais. *The Lebanese medical journal, 49*(6), 333-337.

Kouzayha, A., Al Ashi, A., Al Akoum, R., Al Iskandarani, M., Budzinski, H., & Jaber, F. (2013). Occurrence of pesticide residues in Lebanon's water resources. *Bulletin of environmental contamination and toxicology, 91*(5), 503-509.

Lebbos, N., Daou, C., Ouaini, R., Chebib, H., Afram, M., Curmi, P., ... & Chagnon, M. C. (2019). Lebanese Population Exposure to Trace Elements via White Bread Consumption. *Foods, 8*(11), 574.

LRBMS. (2010). Litani River Basin Management Support Program: Water Quality Survey-Dry Season (Summer 2010)., IRG, Washington D.C

LRBMS. (2011). Litani River Basin Management Support Program: Water Quality Survey-Wet Season (Winter 2010-2011)., IRG, Washington D.C

Mcheik, M., Toufaily, J., Hamieh, T., Abi Saabe, M. T., Hassan, B. H., & Rouphael, Y. (2018). Configuration of Spinach Heavy Metals Accumulation in Response to Treated Water, Irrigation Systems and Growing Seasons.

Merhaby, D., Net, S., Halwani, J., & Ouddane, B. (2015). Organic pollution in surficial sediments of Tripoli harbour, Lebanon. *Marine Pollution Bulletin, 93*(1-2), 284-293.

Merhaby, D., Ouddane, B., Net, S., & Halwani, J. (2020). Assessment of persistent organic pollutants in surface sediments along Lebanese coastal zone. *Marine Pollution Bulletin, 153*, 110947.

Merhaby, D., Rabodonirina, S., Net, S., Ouddane, B., & Halwani, J. (2019). Overview of sediments pollution by PAHs and PCBs in mediterranean basin: transport, fate, occurrence, and distribution. *Marine Pollution Bulletin, 149*, 110646.

MoE. (2018a). *Final Report: Action Plan and Inventory of PCB Equipment in the Power Sector*: Lebanon.

MoE. (2018b). *Support for Information Gathering for the Prevention of New Industrial POPs and Related Hazardous Chemicals in Lebanon*: Lebanon.

MoE. (2020). *PCB Project: Fact Sheet*. January 2020.

MoE/UNDP. (2011). *Business Plan for Combating Pollution of the Qaraoun Lake.*

MoE/UNDP/GEF. (2013). *Demonstrating and Promoting Best Techniques and Practices for Reducing Health-Care Waste to Avoid Environmental Releases of Dioxins and Mercury.* Final Report.

MoE/UNEP/GEF. (2017a). *National Implementation Plan on Persistent Organic Pollutants:* Lebanon.

MoE/UNEP/GEF. (2017b). *National Assessment of POPs Impacts and Management - Pesticides, Industrial and Unintentionally Released:* Lebanon.

Nehme, N., Haydar, C., Koubaissy, B., Fakih, M., Awad, S., Toufaily, J., ... & Hamieh, T. (2014). The distribution of heavy metals in the Lower River Basin, Lebanon. *Physics Procedia, 55*, 456-463.

Obeid, P. J., El-Khoury, B., Burger, J., Aouad, S., Younis, M., Aoun, A., & El-Nakat, J. H. (2011). Determination and assessment of total mercury levels in local, frozen and canned fish in Lebanon. *Journal of Environmental Sciences, 23*(9), 1564-1569.

Obeid, P. J., Fares, S. A., Farhat, G. N., El-Khoury, B., Nassif, R. M., El-Nakat, J., & Dhaini, H. R. (2017). Mercury health risk assessment among a young adult Lebanese population. *Environmental Science and Pollution Research, 24*(10), 9370-9378.

SCP/RAC. (2018). 20 case studies on how to prevent the use of toxic chemicals frequently found in the Mediterranean Region

SCP/RAC/UN Environment/UNIDO. (2018). SwitchMed Magazine Lebanon. Retrieved from https://switchmed.eu/wp-content/uploads/2020/03/National-Supplement-EN-Lebanon-1.pdf

Salameh, P., Bouchy, N., & Geahchan, A. (2008). Hair lead concentration in the Lebanese population: phase 1 results. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 2008; *14* (4): 831-840, 2008.

Salameh, P., Waked, M., Baldi, I., Brochard, P., Saleh, B.A. (2006). Respiratory diseases and pesticide exposure: a case-control study in Lebanon. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2006; 60: 256-261.

Selin, H. (2009). Managing Hazardous Chemicals: longer-range challenges. Boston University.

Smadi, N., Jammoul, A., El Darra, N. (2019). Assessment of Antibiotic and Pesticides Residues in Breast Milk of Syrian Refugee Lactating Mothers. *Toxics*. 2019 *7*(3):39. https://doi.org/10.3390/toxics7030039

Thomas, R. L., Shaban, A., Khawlie, M., Kawass, I., & Nsouli, B. (2005). Geochemistry of the sediments of the El-Kabir River and Akkar watershed in Syria and Lebanon. *Lakes & Reservoirs: Research & Management, 10*(2), 127-134.

UN News. (2020.). Beirut facing acute environmental crisis, warns UN energy specialist. Retrieved from: https://news.un.org/en/story/2020/09/1071462

UNDP. (2021). Handling Asbestos after the Beirut blast. Retrieved from: https://www.lb.undp.org/content/lebanon/en/home/library/asbestos-health-and-safety-requirements.html

UNDP. (2020). Demolition Waste Assessment Outside the Port of Beirut.

UNEP. (2018). POPs Chemicals & PIC Industrial Chemicals. Short-chain chlorinated paraffins. Factsheet.

UNIDO/MoI. (2018). Strategic plan for Industrial Zones (2018-2030)

UNHCR. (2019). *Lebanon Fact Sheet*. Retrieved from: https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/UNHCR-Lebanon-Operational-fact-sheet-January-2019.pdf

USEPA (2018). Chemicals Used on Land. https://www.epa.gov/report-environment/chemicals-used-land

Weber, R. & Karam, N. (2017). An initial assessment of PCBs in open applications in Lebanon. PCBs Management in the Power Sector Project in Lebanon Project.

WHO. (2017). Mercury and health. Retrieved from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health

WHO. (2010). Preventing Disease through Healthy Environments. Action Is Needed on Chemicals of Major Public Health Concern.

WHO. (2018). Asbestos: elimination of asbestos-related diseases. Retrieved from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/asbestos-elimination-of-asbestos-related-diseases#:~:text=Exposure%20to%20asbestos%2C%20including%20chrysotile,and%20effusion%20in%20the%20pleura.

WHO. (2019). Preventing Disease through Healthy Environments. Exposure to Lead: A Major Public Health Concern

WHO. (2021). Chemical safety: Pesticides. Retrieved from: https://www.who.int/news-room/q-a-detail/chemical-safety-pesticides

World Bank. (2020). World Bank Lebanon's Economic Update — October 2020. Retrieved from https://www.worldbank.org/en/country/lebanon/publication/economic-update-october-2020

World Bank Group. (2021). World Bank Open Data. Retrieved from: https://data.worldbank.org

Youssef, L., Younes, G., Kouzayha, A., & Jaber, F. (2015). Occurrence and levels of pesticides in South Lebanon water. *Chemical speciation & bioavailability, 27*(2), 62-70.

لائحة القوانين والأنظمة المتعلقة بإدارة المواد الكيميائية

قوانين الاتفاقيات الدولية

نوع النص	الرقم	التاريخ	عنوان النص
قانون	١١٩	٢٠١٩/٣/٢٩	الموافقة للحكومة بالانضمام الى تعديلات كيغالي-روندا المتعلقة ببروتوكول مونتريال حول حماية طبقة الاوزون من المواد المستنفدة لها
قانون	٢	٢٠١٧/٠٢/٠٣	الموافقة على ابرام انضمام لبنان الى اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق
قانون	٢٩	٢٠١٥/١١/٢٤	الموافقة على الانضمام الى تعديل اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود
قانون	٣٤	٢٠٠٨/١٠/١٦	الاجازة للحكومة الإنضمام الى اتفاقية لحماية البيئة البحرية والمنطقة الساحلية للبحر المتوسط وهي التعديلات التي طرأت على اتفاقية حماية البحر المتوسط من التلوث الموقعة في برشلونة بتاريخ ١٩٧٦/٢/١٦
قانون	٧٢٨	٢٠٠٦/٠٥/١٥	الاجازة للحكومة الانضمام الى اتفاقية روتردام بشأن تطبيق اجراء الموافقة المسبقة عن علم على مواد كيمائية ومبيدات آفات معينة خطرة متداولة في التجارة الدولية
قانون	٧٥٨	٢٠٠٦/١١/١١	الاجازة للحكومة الانضمام الى تعديلات بيجين المتعلقة ببروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفذة لطبقة الأوزون في الاجتماع المنعقد ما بين ١٩٩٩/١١/٢٩ و١٩٩٩/١٢/٠٣
قانون	٤٣٢	٢٠٠٢/٠٧/٢٩	الاجازة للحكومة الانضمام الى اتفاقية ستوكهولم للملوثات العضوية الثابتة
قانون	١٢٠	١٩٩٩/١٠/٢٥	الاجازة للحكومة الانضمام الى تعديلات كوبنهاغن المتعلقة ببروتوكول مونتريال حول حماية طبقة الأوزون من المواد المستنفدة لها
قانون	٣٨٧	١٩٩٤/١١/٤	الاجازة للحكومة ابرام معاهدة بازل بشأن التحكم في حركة النفايات الخطرة (المادتان ١ — ٢) الموقعة في بازل سويسرا عبر الحدود والتخلص منها بتاريخ ١٩٨٩/٠٣/٢٢
قانون	٢٥٣	١٩٩٣/٧/٢٢	الإجازة للحكومة الانضمام إلى معاهدتين متعلقتين بطبقة الأوزون
مرسوم اشتراعي	١٢٦	١٩٧٧/٠٦/٣٠	اجازة انضمام لبنان الى الاتفاقية المتعلقة بحماية البحرالابيض المتوسط من التلوث والبروتوكولين الملحقين بها
قرار وزاري	١/٤٠٤	٢٠١٩/٩/٢١	منع إستيراد وإستخدام مادة (HCFC-141b) في عمليات تنظيف المعدات والأجهزة في قطاعي التبريد والتكييف

القوانين والأنظمة

نوع النص	الرقم	التاريخ	عنوان النص
قانون	٧٨	٢٠١٨/٠٤/١٣	قانون حماية نوعية الهواء
قانون	٨٠	٢٠١٨/١٠/١٠	الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة
قانون	٢٨٩	٢٠١٤/٠٤/٣٠	تعديل بعض مواد المرسوم الاشتراعي رقم ٦٧/٥٠ تاريخ ١٩٦٧/٨/٥ المتعلق بنظام وتنظيم الدفاع المدني
قانون	٢٠	٢٠٠٨/٠٩/٠٥	تعديل القانون رقم ٦٤٢ تاريخ ١٩٩٧/٦/٢ (احداث وزارة الصناعة) لجهة اضافة مصلحتين اقليميتين جديدتين
قانون	٦٩٠	٢٠٠٥/٠٨/٢٦	تحديد مهام وزارة البيئة وتنظيمها
قانون	٤٤٤	٢٠٠٢/٧/٢٩	قانون حماية البيئة
قانون	٦٤٢	١٩٩٧/٠٦/٠٢	احداث وزارة الصناعة
قانون	٢١٦	١٩٩٣/٠٤/٠٢	احداث وزارة البيئة
قانون	٦	١٩٧٩/١٢/٢١	إلحاق الدفاع المدني بوزارة الداخلية
مرسوم اشتراعي	٣١	١٩٥٥/٠١/١٨	تحديد مهام وزارة الزراعة
مرسوم	٥٦٠٦	٢٠١٩/٠٩/١١	تحديد أصول إدارة النفايات الخطرة
مرسوم	٦١٧	٢٠١٧/٠٤/٢٥	انضمام لبنان الى تعديل اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود
مرسوم	٣٢٧٧	٢٠١٦/٠٤/١٨	تعديل المرسوم رقم ٢٠٠٩/٢٦٠٤ تاريخ ٢٠٠٩/٩/١٧ المتعلق بالتحكم في المواد المستنفدة لطبقة الأوزون
مرسوم	٢٦٠٤	٢٠٠٩/٠٩/٢٤	التحكم في المواد المستنفدة لطبقة الاوزون
مرسوم	٨٤١	٢٠٠٨/١٢/٠٦	تنظيم مديرية حماية المستهلك وتحديد ملاكها وشروط التعيين الخاصة فيها
مرسوم	١١٨٠٢	٢٠٠٤/٠١/٣٠	تنظيم الوقاية والسلامة والصحة المهنية في كافة المؤسسات الخاضعة لقانون العمل
مرسوم	٩٧٦٥	٢٠٠٣/٠٣/١١	الرقابة والتدابير والعقوبات المتعلقة بالمؤسسات الصناعية
مرسوم	٥٢٤٣	٢٠٠١/٠٤/٠٥	تصنيف المؤسسات الصناعية
مرسوم	٤٤٦١	٢٠٠٠/١٢/١٥	قانون الجمارك
مرسوم	٥٢٤٦	١٩٩٤/٠٦/٢٠	تنظيم وزارة الزراعة وتحديد ملاكها وشروط التعيين في بعض وظائف هذا الملاك وسلسلة رتب ورواتب الموظفين الفنيين فيه
مرسوم	٦٨٢١	١٩٧٣/١٢/٢٨	تحديد مهام وملاكات وزارة الاقتصاد والتجارة
مرسوم	٥٠	١٩٦٧/٠٨/٠٥	نظام وتنظيم الدفاع المدني
مرسوم	٨٣٧٧	١٩٦١/١٢/٣٠	تنظيم وزارة الصحة العامة
قرار وزارة البيئة	١/٩٩٨	٢٠٢٠/٠١/٠٢	تحديد اجراءات واصول تطبيق الفصل الاول (المولد وموجباته) من الباب الثاني من مرسوم تحديداصول ادارة النفايات الخطرة (مرسوم رقم ٥٦٠٦ تاريخ ٢٠١٩/١١/٩)
قرار وزارة البيئة	١/٥٩	٢٠٢٠/٠١/٢١	تحديد إجراءات واصول تطبيق الفصل الاول (منشآت تخزين النفايات الخطرة) من الباب الثالث من مرسوم تحديد أصول إدارة النفايات الخطرة (رقم ٥٦٠٦ تاريخ ٢٠١٩/٩/١١)
قرار وزارة البيئة	١/٩٩٩	٢٠١٩/١٢/٢٤	تحديد إجراءات واصول تطبيق الفصل الاول (الناقل و موجباته) من الباب الثالث من مرسوم تحديد أصول إدارة النفايات الخطرة (رقم ٥٦٠٦ تاريخ ٢٠١٩/٩/١١)
قرار وزارة الزراعة	١/٣١٠	٢٠١٠/٠٦/٢٤	تنظيم تسجيل الأدوية الزراعية المستوردة والمحضرة في لبنان واستعمالها
قرار وزارة الزراعة	١/٣١١	٢٠١٠/٠٦/٢٤	تنظيم استيراد الأدوية الزراعية
قرار مجلس الوزراء	١٥	١٩٩٤/٠٨/٠٤	الموافقة على أن تصبح مديرية الدفاع المدني مديرية عامة







القسم الرابع

التوقعات - نحو ٢٠٣٠

الفصل ١١ - العقد المقبل



١١

العقد المقبل

إعداد الفصل **د. نسرين سلطي**، خبيرة إقتصادية

تم إعداد الفصل بمشاركة جميع المساهمين

مراجعة الفصل **د. منال مسلّم**، مستشارة بيئية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي- وزارة البيئة

قائمة المحتويات

لائحة الجداول

١١. العقد المقبل

اختتم تقرير البيئة في لبنان لعام ٢٠١٠ في تمرين لبناء سيناريوهين للعقد ٢٠١٠-٢٠٢٠، مقتبس من السيناريوهات التي تم تطويرها في التوقعات البيئية العالمية. السيناريوهان المصممان في تقرير ٢٠١٠ الخاصين بالسوق أولاً مقابل الاستدامة أولاً يهدفان إلى تحديد حدود التطورات المحتملة على نطاق واسع خلال العقد التالي، مع الاعتراف ضمنيًا بأن المسار الذي ستتخذه الدولة من المحتمل أن يقع في مكان ما بينهما. في منتصف العقد الماضي، في عام ٢٠١٥، التزمت البلدان أيضًا بتحقيق مجموعة من ١٦ هدفًا للتنمية المستدامة بحلول عام ٢٠٣٠. يعيد الجزء الأول من هذا الفصل تقييم السيناريوهات في الإصدار الأخير من تقرير البيئة في لبنان، مع الإدراك المتأخر للعقد الختامي: نحن الآن في وضع يسمح لنا بالتحقق من كيفية قياس الفترة بين عامي ٢٠١٠ و٢٠٢٠ وفقًا لسيناريوهات السوق أولاً وسيناريوهات الاستدامة أولاً التي تم تطويرها في تقرير البيئة في لبنان لعام ٢٠١٠ لكل قطاع. مع مرور السنوات الخمس الأولى من الالتزام بأهداف التنمية المستدامة بالفعل، فهي أيضًا مناسبة مؤاتية لتقييم التقدم المحرز نحو تلك الأهداف التي ترتبط ارتباطًا مباشرًا بالسياسات والممارسات البيئية.

يشارك الجزء الثاني من هذا الفصل في تمرين مماثل لتطوير السيناريوهات المحتملة التي تساعد في وصف الاحتمالات للعقد القادم حتى عام ٢٠٣٠، عام نضج أهداف التنمية المستدامة. في ضوء التقدم الكبير في تطوير الاستراتيجيات القطاعية وخطط العمل والتشريعات الوطنية على مدى العقد الماضي، يخطط هذا القسم أولاً نطاق ومحتوى هذه الجهود الوطنية في أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر. ثم يصف القسم سيناريوهين لتأطير النتائج المحتملة في العقد القادم: سيناريو تطبيق ضعيف وواحد للتنفيذ القوي للاستراتيجيات والقوانين التي تم تطويرها على مدار السنوات العشر الماضية.

١,١١ إستعادة الأحداث

ينظر هذا القسم إلى الوراء ويتتبع المسار الذي تم اتباعه منذ عام ٢٠١٠ فيما يتعلق بسيناريوهات السوق أولاً والاستدامة أولاً الموصوفة في الإصدار السابق من تقرير البيئة في لبنان. وتجدر الإشارة إلى أنه في ذلك الوقت، تم تطوير السيناريوهات على افتراض أن العقد لن يجلب أي تصعيد عسكري أو سياسي خطير. وعلى الرغم من أن البلاد لم تشهد أي تصعيد عسكري محلي واسع النطاق، إلا أن أحد التطورات الرئيسية التي لم تكن متوقعة في وقت كتابة تقرير العام ٢٠١٠، والذي كان له تأثير خطير على البلاد، كانت الأزمة في سوريا. قرب نهاية العقد، قاد تباطؤ اقتصادي حاد البلاد نحو التقشف بدءًا من عام ٢٠١٧، وفي النهاية وضع البلاد على شفا الانهيار الاقتصادي في الربع الأخير من عام ٢٠١٩. عانى البلد عدد من الازمات الغير المتوقعة في عام ٢٠٢٠، مع ازدياد الانهيار الاقتصادي، جائحة كوفيد-٢٠١٩ التي بدأت مطلع آذار ٢٠٢٠ وانفجار مرفأ بيروت في آب ٢٠٢٠ مما نجم عن أضرار بشرية ومادية جثيمة في العاصمة.

تبحث الأقسام الفرعية التالية في كل قطاع من القطاعات الرئيسية المدرجة في سيناريوهات تقرير البيئة في لبنان ٢٠١٠ لتقييم التطورات في هذه القطاعات فيما يتعلق بالتوقعات في إطار سيناريوهات السوق أولاً والاستدامة أولاً. تُظهر هذه النظرة باستعادة الأحداث أن معظم القطاعات قد تباعدت عن بعض تنبؤات سيناريو السوق أولاً ليس بسبب تحديد أولويات الاستدامة بشكل منهجي، ولكن بسبب الانكماش الاقتصادي المتسارع في البلاد خلال النصف الثاني من العقد، والتي حسب التعريف، عنت أن تنبؤات وتوقعات "السوق" لم تتحقق.

يُختتم القسم بلقطة شاملة لعدة قطاعات تُقيِّم التقدم المحرز نحو أهداف التنمية المستدامة المختارة من خلال الإبلاغ عن قيمة بعض مؤشرات أهداف التنمية المستدامة وكذلك اتجاه التغيير في هذه المؤشرات في السنوات الخمس الأولى من العد التنازلي لأهداف التنمية المستدامة.

١,١,١١ الحوكمة البيئية

إن الركود الذي بدأ في عام ٢٠١٦ يعني أنه بناءً على بعض التدابير الأساسية المستخدمة في تقرير البيئة في لبنان ٢٠١٠ كمؤشرات لحالة الإدارة البيئية، تقلصت موارد الحوكمة، مثل معظم الموارد العامة الأخرى في أوقات التقشف، بسرعة. وفقًا لمعهد المالية، بعد ركود مخصصات الميزانية في عامي ٢٠١٧ و٢٠١٨، تم تخفيض ميزانية وزارة البيئة بنسبة ١٢,٩٪ في عام ٢٠١٩ ثم خفضت بنسبة ٥٢٪ أخرى في عام ٢٠٢٠. في حين يمكن توقع انخفاض التمويل خلال أي فترة ركود، وحقيقة أن التخفيضات في ميزانية حماية البيئة، والتي كانت بالأصل منخفضة للغاية، كبيرة بشكل غير متناسب هي مؤشر على ثقافة الأزمة التي لا تعطي الأولوية للمخاوف البيئية والاستدامة.

ومع ذلك، فإن السنوات العشر الماضية لم تكن كلها انكماشية. كما أن مخصصات الميزانية الوزارية ليست

المقياس الوحيد لتقييم الإدارة البيئية. في الواقع، تم إحراز تقدم ملحوظ خلال العقد الماضي في تطوير الاستراتيجيات القطاعية والخطط والبرامج الوطنية ومشاريع القوانين والأنظمة المقترحة عبر مختلف القطاعات. شهد العقد اعتماد استراتيجية وطنية لإدارة نوعية الهواء، واستراتيجية وخطة عمل وطنية للتنوع البيولوجي، وسياسة للإدارة المتكاملة لقطاع المقالع، وسياسة للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة، وتحديثًا لورقة السياسة العامة لقطاع الكهرباء، وكذلك خطة التنفيذ الوطنية للملوثات العضوية الثابتة ووضع استراتيجية وطنية جديدة لقطاع المياه. تم اعتماد العديد من القوانين والمراسيم الهامة، بما في ذلك في عام ٢٠١٤ قانون تخصيص المدعين البيئيين والقوانين القطاعية مثل تلك المتعلقة بالمياه ونوعية الهواء والنفايات الصلبة في عام ٢٠١٨، وكذلك قانون إطار المناطق المحمية في عام ٢٠١٩. في عام ٢٠١٢، تم اعتماد ثلاث قرارات وقائية تتناول التقييم البيئي الاستراتيجي وتقييم الأثر البيئي والتدقيق البيئي. وخلال العام نفسه، صدر أيضًا مرسوم المجلس الوطني للبيئة، ما أدى إلى إنشاء هذا المجلس الذي كان يجتمع بانتظام حتى بدء الاحتجاجات الجماهيرية في تشرين الأول ٢٠١٩ استجابة للأزمة المالية. تم إعداد مشروع قانون للإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية، والأملاك العامة البحرية، والإشغال غير القانوني للأملاك العامة البحرية، وآخر لتنظيم قطاع المقالع.

إن تأطير العقد القادم ضمن محاور السيناريوهين المحتملين لضعف التنفيذ مقابل التنفيذ الصارم تم تأسيسه بدقة في الاستثمار الكبير على مدى السنوات العشر الماضية في صياغة واعتماد السياسات والاستراتيجيات الوطنية، فضلاً عن التشريعات والأنظمة. تتوقف حالة البيئة المستقبلية، وكذلك سلامة الاستثمار الضخم للعقد في تطوير واعتماد الاستراتيجيات والخطط والبرامج والقوانين، على التنفيذ السليم للمجموعة الثرية من نتائج صياغة المسودة في السنوات العشر الماضية.

٢,١,١١ موارد المياه

على مدى السنوات العشر الماضية، شهد قطاع المياه تطورات كبيرة. على الرغم من أن التحسينات كانت أقل من الأهداف المحددة في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٠، إلا أن قدرتها على تحقيق النمو قد تم تقييدها من خلال العديد من القيود القانونية والمالية والمشتريات والسياسية. في حين شهدت البلاد زيادة في حجم مصادر المياه السطحية والجوفية التي تم استغلالها، فقد قابلها زيادة كبيرة في الطلب، تُعزى بشكل أساسي إلى الزيادة السكانية بسبب الأزمة السورية. خلال السنوات العشر الماضية، تم الانتهاء من ٤ بحيرات صناعية جديدة، بسعة إجمالية ثابتة تبلغ ٣,٣٥ مليون م[٣]. كما تم البدء في أعمال بناء ستة سدود؛ إلا أن مستقبل أكبر هذه السدود (سد بسري) لا يزال غير مؤكد. وفي الوقت نفسه، لا تزال موارد المياه الجوفية تحت ضغط متزايد، مع تقديرات وزارة الطاقة والمياه أنه يتم استخراج حوالي ٧٠٠ مليون م[٣] /السنة. لم تتحقق مشاريع إعادة تغذية الخزان الجوفي المدارة التي تهدف إلى عكس و/أو استقرار الانخفاض في منسوب المياه الجوفية وتسارع تسرب مياه البحر، باستثناء عدد قليل من المشاريع التجريبية. ظلت الجهود الرامية إلى إدارة الطلب ضعيفة، على الرغم من بدء العديد من المشاريع التجريبية لإدخال العدادات الذكية وأنظمة SCADA وتقييمات المياه غير المدرة للدخل.

لم تتحسن نوعية المياه على مدى السنوات العشر الماضية، إذ تعرضت بعض أنظمة المياه العذبة والبحرية لتدهور كبير في نوعية مياهها. غالبًا ما قوبلت المكاسب التي تحققت في الحد من التلوث بمصادر جديدة للتلوث وظهور أحداث غير متوقعة مثل زيادة مياه الصرف الصحي غير المعالجة نتيجة تدفق النازحين السوريين. في حين أنه من الصعب قياس مستويات التلوث اليوم مع تلك العشر سنوات السابقة بسبب عدم وجود شبكات وطنية لمراقبة نوعية المياه، فإن استخدام حوض الليطاني كقائد لأنظمة الأنهار يسلط الضوء على حجم التدهور بمرور الوقت. وبالمثل، أظهرت تقييمات المياه الجوفية تكثيف تسرب مياه البحر على طول طبقات المياه الجوفية الساحلية وتفاقم تلوث النترات في طبقات المياه الجوفية الداخلية. على مستوى المنازل، تم العثور على تلوث بالبكتيريا القولونية في ٥٣ ٪ من جميع عينات المياه التي تم جمعها. في غضون ذلك، لا تزال أجزاء كبيرة من المنطقة الساحلية اللبنانية متأثرة سلباً بعدة مصادر للتلوث. من بين ٣١ شاطئًا تم تقييمها بانتظام من حيث نوعية المياه في لبنان، وجد أن ٦٥٪ متأثرًا بالتلوث البيولوجي. على مستوى معالجة مياه الصرف الصحي المنزلية، زادت الدولة من قدرتها على جمع مياه الصرف الصحي من ١١١،٠٠٠ م[٣]/ يوم في عام ٢٠١٠ إلى ٨٢٤،٦٦٤ م[٣]/ يوم بحلول عام ٢٠٢٠. إلا أنه من بين ٧٨ محطة معالجة مياه الصرف الصحي الحالية، هناك ١١ محطة فقط تعالج ما بعد المستوى الأولي. على المستوى الصناعي، لا تزال المناطق الصناعية المخصصة الـ ١٣٣ غير مجهزة بمحطات معالجة مياه الصرف الصحي. في الواقع، قدرت كلفة التدهور البيئي للوضع الحالي في قطاع المياه بنحو ١,١٪ من الناتج المحلي الإجمالي للبلاد.

على المستوى المؤسساتي، تعاني مؤسسات المياه الإقليمية من عجز مالي كبير وعجز مائي. في الوقت نفسه، وباستثناء

مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان، لم تتمكن مؤسسات المياه الإقليمية من تحقيق التعادل واستعادة تكاليف التشغيل والصيانة نتيجة انخفاض نسبة المشتركين في إجمالي السكان الذين يتلقون الخدمات، وانخفاض الجمع، والاعتماد على التعريفة الثابتة، وارتفاع نفقات الطاقة، وخسائر كبيرة من حيث المياه غير المدرة للدخل، ومؤخراً التأثير المدمر لانخفاض قيمة العملة اللبنانية. كذلك لا تزال معظم المؤسسات تعاني من نقص الموظفين وتعتمد بشكل كبير على مشاريع من المانحين الدوليين. يستمر دور مؤسسات المياه الإقليمية في التطور حيث أنها تتولى المزيد من الوظائف التي كانت في الأصل جزءًا من وزارة الطاقة والمياه ومجلس الإنماء والإعمار. كما لا تزال التداخلات بين مؤسسات المياه الإقليمية والمصلحة الوطنية لنهر الليطاني والبلديات المحلية وحتى المانحين الدوليين مشكلة. على الجانب المشرق، أصبحت معظم مؤسسات المياه الإقليمية مدركة لأهمية المياه غير المدرة للدخل والحاجة إلى إدارة الطلب بشكل أفضل.

٣,١,١١ نوعية الهواء

خطى لبنان بعض الخطوات للحد من تلوث الهواء في العقد الماضي، بقيادة جهود وزارة البيئة التي دعمتها العديد من المشاريع الممولة دوليًا، من خلال اعتماد إطار قانوني مفصل وشامل ومتكامل وتركيب مراقبة مكانية وزمنية للتكرار على فعالية الهيئة القانونية التي تحكم نوعية الهواء.

وقع لبنان اتفاقية باريس في نيسان ٢٠١٦ وصادق عليها في شباط ٢٠١٩، وتعهد باتخاذ تدابير للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. كما تم اعتماد قانون حماية نوعية الهواء في عام ٢٠١٨ واعتماد الإستراتيجية الوطنية لإدارة نوعية الهواء في عام ٢٠٢٠. وقد وضعت قوانين وأنظمة أخرى تخفيضات على الرسوم الجمركية ورسوم تسجيل للسيارات الهجينة والكهربائية بهدف زيادة استخدام مركبات الموفرة للوقود والهجينة، والتحكم في تشغيل المولدات الكهربائية في لبنان، وتركيب المحولات المحفزة في جميع سيارات البنزين. في عام ٢٠١٧، اعتمد لبنان مرسومًا بشأن تخفيض ضريبة الدخل والجمارك على جميع الأنشطة التي تحمي البيئة، والذي صدرت قراراته التطبيقية من قبل وزارة البيئة في عام ٢٠١٧ ووزارة المالية في أوائل عام ٢٠٢٠.

في عام ٢٠١٣، أطلقت وزارة البيئة المرحلة الأولى من الشبكة الوطنية لمراقبة نوعية الهواء مع مراقبة نوعية الهواء في الوقت الفعلي من خلال خمس محطات في لبنان، بدعم من الحكومة اليونانية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي. استخدمت هذه المحطات محللات عبر الإنترنت متصلة بنظام تحكم إشرافي ونظام الحصول على البيانات الموجود في وزارة البيئة. في عام ٢٠١٧، تم إطلاق المرحلة الثانية من شبكة الشبكة الوطنية لمراقبة نوعية الهواء بدعم من الاتحاد الأوروبي، إيذانا باستكمال الشبكة من خلال تركيب عشر محطات إضافية لرصد ملوثات المعايير وثماني محطات طقس وثلاث محطات للجسيمات الدقيقة ومختبر معايرة واحد كما تم ربط هذه البيانات بشكل مباشر بدائرة نوعية الهواء في وزارة البيئة حيث يمكن طلب البيانات بكتاب والحصول عليها مجانًا. كذلك يتوفر مؤشر نوعية الهواء على الصفحة الرئيسية للموقع الإلكتروني لوزارة البيئة في العديد من المدن الرئيسية. أثبتت هذه البيانات أنها لا تقدر بثمن بالنسبة للبحث الأكاديمي ودراسات التقييم البيئي والتدقيق التي أجريت خلال هذه الفترة. إلا انه في ٩ تموز ٢٠١٩، أعلنت وزارة البيئة أن محطات المراقبة ستتوقف عن العمل لأسباب تتعلق بالميزانية. قدر تقرير كلفة التدهور البيئي لعام ٢٠١٨ كلفة تلوث الهواء في لبنان بنحو ٠,٨٤ مليار دولار أمريكي للوفيات المبكرة وحوالي ٠,١ مليار دولار أمريكي للأمراض بإجمالي ٠,٩٤ مليار دولار أمريكي.

٤,١,١١ النظم البيئية

شهدت حالة النظم البيئية الطبيعية في لبنان بعض التطورات الإيجابية منذ عام ٢٠١٠؛ إلا أن التدهور يفوق بكثير التحسينات المتواضعة. شهد العقد الماضي مراجعة نشطة لحالة الأنواع المستوطنة والأنواع الأخرى، وجهودًا لتعزيز حفظها، وإنشاء ممرات بين المناطق المهمة للتنوع البيولوجي وإدارة الغابات. تقدم نطاق إعادة التحريج من المنهجية إلى الأدوات والخبرة المكتسبة والمناطق المعاد تشجيرها بشكل منهجي، واستخدمت الأنواع المحلية التي تزرع في المشاتل المحلية. أصبح الحفاظ على المواقع الطبيعية منظمًا بشكل أفضل مع إصدار قانون تصنيف وإدارة المحميات الجديدة في عام ٢٠١٩. تضاعف عدد المناطق المحمية تقريبًا وهناك العديد من المواقع الأخرى في طور الإعداد؛ على الرغم من أن المنطقة الخاضعة للحفظ قد زادت بنسبة ١٨ ٪ فقط حيث ركز الحفظ على إنشاء محميات صغيرة.

من ناحية أخرى، زاد معدل التدهور وازدادت الضغوط البيئية؛ إذ استهلك الزحف العمراني مناطق طبيعية شاسعة، ولا يزال التمدن في الريف عشوائيًا تمامًا وغير خاضع للسيطرة، ما زاد من التعدي على الموارد. استنادًا إلى التقرير القطري للبنان في إطار التقييم العالمي لموارد الغابات، تم تقييم إجمالي الغطاء الحرجي في عام ٢٠٢٠ على أنه متماثل تقريبًا. اجتاحت حرائق الغابات مساحات أكبر من المناطق

الطبيعية مقارنة بالعقد السابق مع تضرر ما يقرب من ٤،٠٠٠ هكتار في عام ٢٠٢٠ وحده. أثبتت مكافحة الحرائق عدم كفاءتها العالية وكشفت عن فقدان المعدات الموجودة (طائرات مكافحة الحرائق). لا يزال قطع الأشجار والإنتاج الفوضوي للفحم مستمرا. دخل قانون الصيد، المعتمد عام ٢٠٠٤، حيز التنفيذ لأول مرة في عام ٢٠١٧ بعد استكمال المراسيم التفصيلية المطلوبة، والقرارات والمذكرات الوزارية. كما تم وضع نظام آلي لتصاريح الصيد، ما يدعم تنظيم القطاع، وحماية التنوع البيولوجي، وتأمين إيرادات حكومية كبيرة قدرت في عام ٢٠١٨ لتصل إلى ١٠٪ من ميزانية وزارة البيئة. إن فترات عدم الاستقرار الاجتماعي والسياسي والاقتصادي تقلل من التنفيذ المناسب ما يؤدي إلى ظهور مجازر الصيد والطيور الموثقة في وسائل التواصل الاجتماعي. تم توثيق تأثير تغير المناخ بشكل أفضل؛ ومع ذلك، لا تزال التدابير التخفيفية والتكيف خجولة للغاية. شهد العقد أيضًا شراكات متعددة بين القطاعين العام والخاص في هذا المجال، غالبًا مع زيادة الفعالية. إلا أن الشراكات لا تزال تقتصر إلى حد كبير على المشاريع الفردية.

فيما يتعلق بالحفاظ على النظم البيئية البحرية، شهد العقد أيضًا نشاطًا قويًا في صياغة الاستراتيجيات وبرامج المراقبة والقوانين الوطنية. على سبيل المثال، طوّرت وزارة البيئة "إستراتيجية المناطق البحرية المحمية في لبنان"، والتي اقترحت ١٨ موقعًا للحماية وأسفرت عن إعلان ساحل العباسية (جنوب لبنان) في أيار ٢٠٢٠ منطقة محمية بحرية. كما أصدرت الوزارة "البرنامج الوطني لرصد التنوع البيولوجي البحري في لبنان". وبالتعاون مع شركائها، أطلقت وزارة البيئة عدة بعثات في المياه الساحلية والعميقة لتقييم الخصائص البيئية للعديد من المواقع. نتج عن ذلك تطوير مشاريع قوانين لإعلان رأس الشكا منطقة محمية بحرية، وخليج جونية محمية طبيعية في أعماق البحار. بعد التصديق على بروتوكول الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية، أصبح مشروع قانون الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية جاهزًا الآن لتقديمه نهائيًا إلى مجلس الوزراء قبل تقديمه إلى البرلمان.

تم إعداد مشروع قانون جديد للمصايد والاستزراع المائي من قبل وزارة الزراعة، مع الأخذ في الاعتبار بعض التحديات الجديدة في هذه القطاعات بالإضافة إلى المراجع العلمية الجديدة والمعايير للإدارة المستدامة للموارد البحرية ورفاهية مجتمعات الصيد، بالإضافة إلى أحكام الاتفاقيات الدولية التي صادق عليها لبنان والمتعلقة بالتنوع البيولوجي. تقوم وزارة الزراعة بجمع بيانات المصايد والجهود الخاصة بمصايد الأسماك التجارية منذ عام ٢٠١٣. كذلك تم تطوير مسودة خطة إدارة لمصايد الأسماك بالشباك الكيسية بناءً على نهج النظام الإيكولوجي لمصايد الأسماك في منظمة الأغذية والزراعة في عام ٢٠١٦ وهي في انتظار المصادقة والتنفيذ. كما حظرت وزارة الزراعة صيد ١٠ أنواع من أسماك القرش والشفنين، بينما شهدت الدراسات البيولوجية للعديد من الأنواع التجارية بما في ذلك الأنواع غير الأصلية زيادة هائلة.

٥,١,١١ موارد الأرض

تتعرض موارد الأرض بشكل متزايد لخطر المزيد من التدهور. ارتفع عدد سكان لبنان من ٤,٢ مليون عام ٢٠١٠ إلى ٦,٨ مليون عام ٢٠٢٠، وكان معظم الزيادة بسبب الأزمة السورية. إلا أن هذا لم يُترجم إلى زيادة نموذجية في الطلب على الإسكان لأن العديد من النازحين السوريين يفتقرون إلى المأوى التقليدي ويفتقرون إلى وسائل الدخل الثابت. لذلك شهدت البلاد زيادة في المخيمات العشوائية التي تتعدى على المناطق الزراعية والمسطحات المائية. زاد إجمالي المساحة المبنية من ٦٤٨ كلم² في عام ٢٠١٠ إلى ٦٩٠ كلم² في عام ٢٠٢٠. ويعزى هذا النمو الضعيف إلى النمو الاقتصادي البطيء أكثر من أي جهود للحد من ممارسات البناء غير المستدامة.

على الرغم من اعتماد الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية في عام ٢٠٠٩، لم يتم إحراز أي تقدم في المخططات الهيكلية حيث تم التخطيط لـ ١٤,٤٪ فقط من الأراضي و٤,٣٪ مخطط لها جزئيًا بموجب مرسوم؛ بما في ذلك الخطط التي لم يتم فرضها بمرسوم، فإن هذا قد يصل إلى حوالي ٣٢ ٪ من الأراضي.

حتى الآن، تم وضع سياسة للإدارة المتكاملة لقطاع المقالع واعتمادها من قبل مجلس الوزراء في عام ٢٠١٩، ما يسلط الضوء على الحاجة إلى تحديث المرسوم ٢٠٠٢/٨٨٠٣ وتعديلاته وإعادة تنظيم القطاع حول خطة رئيسية. على الرغم من موافقة مجلس الوزراء بالفعل على نص المرسوم الجديد في أيلول ٢٠١٩، لا تزال الخطة الرئيسية، وهي ملحق بالمرسوم، قيد المراجعة، وبالتالي لم يصدر المرسوم الجديد بعد. تم إحراز تقدم في تحديد حقول الألغام وتطهيرها، ولكن بينما كان من المتوقع اكتماله بحلول عام ٢٠٢٠ أو ٢٠٢١، لا يزال يتعين القيام بعمل كبير.

في عام ٢٠١٨، قُدر أن كلفة تدهور الأراضي في لبنان تبلغ ١,١٪ من الناتج المحلي الإجمالي، بحد أدنى قدره ٠,٣٨ مليار دولار أمريكي إلى حد أعلى قدره ٠,٨٣ مليار دولار أمريكي. تُعزى معظم هذه التكاليف (١٪ من الناتج المحلي الإجمالي) إلى التدهور الناتج عن أنشطة المقالع.

٦,١,١١ التوسع العمراني العشوائي

لا يزال التوسع العمراني غير متكافئ وغير متماسك على الرغم من التباطؤ الواضح بسبب الانكماش الاقتصادي. في ٨,٩١ مليون م٢، انخفضت المساحة الأرضية الإجمالية لتصاريح البناء بمقدار النصف تقريبًا منذ عام ٢٠١٠؛ وسوق الإسكان في طريق مسدود شبه كامل، باستثناء بعض المعاملات العقارية المحدودة في أعقاب الأزمة المصرفية في ٢٠١٩-٢٠٢٠. لا يزال معدل التمدن عند ٨٨,٦٪، دون تغيير تقريبًا منذ سنوات. لم تتم إدارة تدفق النازحين منذ عام ٢٠١١ بشكل صحيح، حيث يعيش الكثيرون في مأوى غير مناسب وتركوا عرضة لممارسات السماح المفترسة. لم يتم إحراز أي تقدم في تشريعات البناء أو الإسكان، ولا تزال استراتيجيات الإسكان الاجتماعي حاجة ماسة.

تشمل الأدلة الصارخة على اتخاذ القرار غير المناسب الإذن المؤقت للسلطات البلدية لإصدار تصاريح بناء مساحتها ١٥٠ م٢ على الأراضي الريفية (والتوسعات اللاحقة)؛ هذا مهد الطريق لتشييد المباني السكنية على الأراضي الزراعية. لقي مثل هذا الموقف من وزارة الداخلية والبلديات معارضة شديدة من وزارة البيئة والناشطين على حد سواء وسمح بتجاوز خطوات تنظيم البناء. في عام ٢٠١٢، أصدرت المديرية العامة للنقل البري والبحري في وزارة الأشغال العامة والنقل تقريرًا يشرح بالتفصيل الاستملاك (القانوني وغير القانوني) للأملاك العامة البحرية ويوضح أن ٢٠٪ فقط من الشاطئ متاح للعامة، بينما وقد أحصت حوالي ١٠٦٨ مخالفة بلغت أكثر من ٥ ملايين م٢ من الردم غير القانوني للبحر. تم طرح تسوية "الإشغال غير القانوني للأملاك العامة البحرية" بموجب قانونين يحددان المواعيد النهائية للمخالفين لتسوية انتهاكاتهم وإلا يجوز للدولة مصادرة الممتلكات المبنية بشكل غير قانوني. منذ ذلك الحين، لا تزال الإنشاءات تنتشر في المجال العام، وأشهرها فندق Eden Bay على ساحل الرملة البيضاء في بيروت.

لم يتم تحديث الإرشادات التوجيهية للتصميم المدني حتى الآن من أجل تكييف المباني مع محيطها وبيئتها، مع تقليل التدهور البيئي والتلوث بسبب الحفريات وفقدان الغطاء الأخضر. ليس لدى المدن الكبيرة إضاءة وتهوئة طبيعية جيدة، كما لا يزال تطوير البنية التحتية (المياه والصرف الصحي والنقل) غير قادر على مواكبة احتياجات سكان المناطق المدنية. في عام ٢٠١٢، اقترحت وزارة البيئة، كتنفيذ مباشر للخطة الوطنية لمكافحة الألغام الأرضية، وضع خطة رئيسية لحماية المناطق الحساسة بيئيًا (الجبال؛ المناطق المحمية؛ المواقع الخضراء؛ المناطق الساحلية والتضاريس الزراعية) والتي تمت الموافقة عليها فقط في أيلول ٢٠١٩. تم وضع الخطة على أن يعدها مجلس الإنماء والإعمار بالتنسيق مع جميع أصحاب المصلحة، ولكن بسبب الأزمة المالية وانخفاض قيمة العملة، الأموال التي تم تخصيصها بالعملة المحلية لم تعد كافية لإجراء الدراسات اللازمة. الإصلاح الإداري ضروري لتحسين تنفيذ أنظمة التنظيم المدني.

٧,١,١١ النفايات الصلبة

بينما شهد العقد الماضي عدة أزمات في قطاع النفايات، تم إحراز تقدم على عدة جبهات. على الصعيد القانوني، اعتمدت الحكومة اللبنانية القانون ٢٠١٨/٨٠ بشأن الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة، وهو معلم رئيسي للقطاع، بعد اعتماد سياسة الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة في عام ٢٠١٨. وأعقب ذلك صياغة مسودة الاستراتيجية وطنية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة، باتباع نهج تشاركي شمل معظم الفاعلين في قطاع إدارة النفايات الصلبة في الدولة. إن وضع الصيغة النهائية لهذه الاستراتيجية واعتمادها في انتظار إعداد التقييم البيئي الاستراتيجي. في تموز ٢٠١٩، أعدت وزارة البيئة خارطة طريق لتحقيق أهداف سياسة الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة في عام ٢٠١٩ واعتمدها مجلس الوزراء؛ وتمت مراجعتها لاحقًا من قبل لجنة عينتها رئاسة مجلس الوزراء في عام ٢٠٢٠ بعد التطورات الاقتصادية والمالية الأخيرة.

بعد أزمة النفايات الصلبة في عام ٢٠١٥، تمكنت الحكومة اللبنانية من خفض كلفة خدمات جمع النفايات الصلبة والتخلص منها بمبلغ ٧٤ دولارًا أمريكيًا/طن (مقارنة بـ ١٢٤ دولارًا أمريكيًا للطن المدفوعة حتى عام ٢٠١٥)، لمزيد من الخدمات بما في ذلك الجمع والفرز والتسميد والكبس وطمر النفايات ورفع مستوى المرافق. في حين أن ١١ مرفقًا صغيرًا لمعالجة النفايات الصلبة كانت قيد التشغيل في عام ٢٠١٠، يوجد اليوم أكثر من ٤٥ مرفقًا. وخلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠٢٠، تم إعادة تأهيل مكبّين رئيسيين في صيدا وبرج حمود، وتم إقفال ثلاث مكبات رئيسية في طرابلس ورأس العين وبر الياس، ولكن لم يتم إعادة تأهيلها بعد. بالإضافة إلى ذلك، تم إزالة وتغطية أو إعادة تأهيل ما يقدر بنحو ٢٨ موقعًا مكبًا داخليًا. بعد أن كانت معالجة نفايات الرعاية الصحية ٥٥٪ فقط من قبل منظمة غير حكومية واحدة في عام ٢٠١٠، أصبحت الآن تتم معالجة معظم هذه النفايات (٨٥٪) من قبل هذه المنظمة غير الحكومية، آرك أن سيال، بينما تتم معالجة أقل من ١٠٪ في منشأة العباسية وكمية مماثلة تعالج في الموقع. تم إطلاق مشروع إدارة ملوث عضوي ثابت رئيسي في قطاع الطاقة، وتم وضع خطة عمل وقائمة جرد والتخلص

مـن ٢٦٥ محـولًا يحتـوي عـلى ثنـائي الفينيـل متعـدد الكلـور (مـن أصـل ١١٢٩).

كل هــذه التطــورات تنطــوي عــلى تحســينات كبــيرة في قطــاع النفايــات الصلبــة، وبالتحديــد في التشريــع والتخطيــط وعــدد المنشــآت الصغــيرة وإدارة النفايــات الخطــرة. إلا أن انعــدام الثقــة بالســلطات أدى إلى رفــض الجمهــور والمعارضــة السياســية والمجتمــع المــدني لهــذه التطــورات، الذيــن ركــزوا عــلى الآثــار الســلبية لتوســيع مطامــر النفايــات الســاحلية. بالإضافــة إلى ذلــك، فــإن التحســينات التــي تــم إجراؤهــا في العقــد المــاضي لم تســفر عــن أي حلــول شــاملة ودائمــة عــلى الأرض تضمــن اســتقرار قطــاع النفايــات الصلبــة حيــث لا يــزال هنــاك الكثــير مــن العمــل المتبقــي. في الواقــع، قــدّر تقريــر الكلفــة السريعــة للتدهــور البيئــي لعــام ٢٠١٨ أن الخســارة الســنوية مــن الوضــع الراهــن مــن حيــث ســوء المعالجــة وســوء التخلــص مــن النفايــات الصلبــة بلغــت ٢٠٠ مليــون دولار أمريــكي في عــام ٢٠١٨، أو ٠،٤٪ مــن الناتــج المحــلي الإجــمالي.

٨،١،١١ تغير المناخ والطاقة

شــهد لبنــان انحرافًــا في أنمــاط هطــول الأمطــار يعــود إلى ارتفــاع درجــات الحــرارة. تؤثــر التغيــيرات في أنمــاط هطــول الأمطــار عــلى تواتــر أحــداث هطــول الأمطــار الغزيــرة وتغيــير مســتجمعات الميــاه وأحــواض الــصرف. تــؤدي زيــادة هطــول الأمطــار في فصــل الشــتاء إلى فيضانــات مدمــرة. حــوالي ١٠٪ مــن ســكان لبنــان عرضــة للجفــاف، إذ مــن المرجــح أن يــزداد الجريــان الســطحي المتزايــد مــع انخفــاض هطــول الأمطــار مــع ارتفــاع درجــات الحــرارة، مــا يــؤدي إلى زيــادة شــدة الجفــاف. أدت درجــات الحــرارة المرتفعــة والجفــاف إلى زيــادة حــدة الحرائــق وشــدتها، وظــروف الجفــاف القاســية، وارتفــاع مســتوى ســطح البحــر ونضــوب إمــدادات الميــاه الجوفيــة، التــي تتعــرض حاليًــا لضغــوط الاســتخراج للأنشــطة الزراعيــة والصناعيــة. انضمــت الحكومــة اللبنانيــة إلى اتفاقيــة باريــس في عــام ٢٠١٩ وقدمــت بالفعــل مســاهمتها المحــددة وطنيــاُ في عــام ٢٠١٥ إلى اتفاقيــة الأمــم المتحــدة الإطاريــة بشــأن تغــير المنــاخ. تــم تحديــث المســاهمات المحــددة وطنيــا في عــام ٢٠٢٠ مــع الالتــزام غــير المــشروط بخفــض انبعاثــات غــازات الاحتبــاس الحــراري بنســبة ٢٠٪، و١٨٪ مــن الطلــب عــلى الطاقــة (أي الطلــب عــلى الكهربــاء)، و١١٪ مــن الطلــب عــلى الحــرارة (في قطــاع البنــاء) لتوليدهــا مــن مصــادر الطاقــة المتجــددة، و٣٪ انخفــاض في الطلــب عــلى الطاقــة مــن خــلال تدابــير كفــاءة الطاقــة بحلــول عــام ٢٠٣٠. كذلــك أوفى لبنــان بالتزاماتــه المتعلقــة بتقديــم التقاريــر إلى اتفاقيــة الأمــم المتحــدة الإطاريــة بشــأن تغــير المنــاخ مــن خــلال تقديــم بلاغاتــه الوطنيــة الثانيــة (٢٠١١) والثالثــة (٢٠١٦)، وتقاريــر التحديــث كل ســنتين الأول (٢٠١٥)، والثــاني (٢٠١٧)، والثالــث (٢٠١٩). تــم القيــام بالكثــير مــن العمــل في العقــد المــاضي، بمــا في ذلــك تقديــر الكلفــة الاقتصاديــة لتغــير المنــاخ في لبنــان واقــتراح أطــر للاســتثمارات في الطاقــة المتجــددة والتأثــير عــلى خطــط التنميــة في البــلاد. في هــذه التقاريــر، قــام لبنــان بتقييــم قابليــة التأثــر بتغــير المنــاخ واقــترح تدابــير التكيــف التــي ســيتم تنفيذهــا. في تمــوز ٢٠١٧، بــدأت الدولــة تطويــر عمليــة التكيــف الوطنيــة لإعــداد خطــة تكيــف وطنيــة متكاملــة وشــاملة. كــما تــم تعزيــز مبــادئ وأولويــات التكيــف في المســاهمات المحــددة وطنيــا المحدثــة لعــام ٢٠٢٠.

ارتفــع إجــمالي إمــدادات الطاقــة الأوليــة في لبنــان إلى ٨،٦١٧ برميــلًا للطاقــة الكهربائيــة في عــام ٢٠٢٠ (ارتفاعًــا مــن ٥،٤٠٠ برميــل في اليــوم في عــام ٢٠٠٩). لم يتغــير مزيــج الطاقــة كثــيراً لصالــح أنــواع وقــود أنظــف وأقــل كلفــة، كــما لا يــزال إنتــاج لبنــان مــن الطاقــة المتجــددة محــدودًا وقليــل الاســتغلال، بمــا في ذلــك الطاقــة الكهرومائيــة، عــلى الرغــم مــن الارتفــاع الأخــير في الطاقــة الشمســية وطاقــة الريــاح. تدهــور الأداء البيئــي لقطــاع الكهربــاء في لبنــان بســبب نقــص الاســتثمارات، وتقــادم البنيــة التحتيــة للنقــل والتوزيــع، وقلــة وعــي المســتهلك باســتخدام الطاقــة، بالإضافــة إلى زيــادة الاســتهلاك بســبب تدفــق النازحــين، فضــلاً عــن الأزمــة السياســية. تــم تنفيــذ ورقــة السياســة الخاصــة بقطــاع الكهربــاء لعــام ٢٠١٠ جزئيًــا فقــط وتــم تحديثهــا لاحقًــا في عــام ٢٠١٩. لم تخضــع مرافــق تخزيــن الوقــود الهيدروكربــوني المســتورد للتدقيــق البيئــي التفصيــلي، واســتمرت محطــات الوقــود غــير المرخصــة في العمــل، وأفلــت غالبيــة صهاريــج التخزيــن مــن التفتيــش.

فيــما يتعلــق بالنفــط والغــاز، في شــباط ٢٠٢٠، نــشرت هيئــة إدارة قطــاع البــترول اللبنانيــة التقييــم البيئــي الاســتراتيجي المحــدث لأنشــطة التنقيــب والإنتــاج للمــوارد البتروليــة البحريــة في لبنــان. يهــدف التقييــم البيئــي الإســتراتيجي إلى ضــمان تحديــد التأثــيرات ومصادرهــا، وأن الإجــراءات الفعالــة لإدارة هــذه التأثــيرات قــد تــم وضعهــا في وقــت مبكــر قبــل بــدء الأنشــطة البتروليــة. تــم الانتهــاء مــن حفــر أول بــئر استكشــافي في المربــع ٤، الخاضــع لتقييــم الأثــر البيئــي المنشــور عــلى الإنترنــت، في ٢٦ نيســان ٢٠٢٠ مــع وجــود خطــط لحفــر بــئر استكشــافية في بلــوك ٩ في تاريــخ لاحــق. لوحظــت آثــار غــاز تؤكــد وجــود نظــام الهيدروكربــون، ولكــن لم يتــم العثــور عــلى خزانــات.

٩،١،١١ إدارة المواد الكيميائية

لا يــزال تخزيــن المــواد الكيميائيــة الخطــرة والتخلــص منهــا يمثــل مشــكلة عــلى الرغــم مــن التركيــز عــلى تنظيــم المــواد الكيميائيــة

في التشريع اللبناني. وقد أدى ذلك إلى وقوع حوادث وحوادث السلامة، أبرزها انفجار ٤ آب في بيروت، والذي يبدو أنه نتيجة مباشرة للتخزين غير الملائم وإساءة استخدام المواد القابلة للاشتعال في مرفأ بيروت على مدى فترة طويلة.

على مدى العقد الماضي، تم الكشف عن مستويات معتدلة إلى عالية من المعادن الثقيلة في الأنهار، والرواسب، والمياه البحرية نتيجة لمخلفات مياه الصرف الصناعي والسكني غير المعالجة، والجريان السطحي للزراعة، وعصارة المطامر. في عام ٢٠١٧، انضم لبنان إلى اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق وانضم إلى أكثر من ١٠٠ دولة لحماية صحة الإنسان والبيئة من الآثار الضارة للزئبق والسيطرة على إطلاقه في البيئة.

فيما يتعلق بالملوثات العضوية الثابتة، واصل لبنان التزامه باتفاقية ستكهولم من خلال إصدار تشريعات تحظر وتقيد استيراد الملوثات العضوية الثابتة. خلال العقد الماضي، أصدرت وزارة البيئة، بدعم من المجتمع الدولي، تقييم تأثيرات الملوثات العضوية الثابتة وخطة الإدارة والعمل، وتقييم الملوثات العضوية الثابتة الجديدة وخطة العمل وجرد معدات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في قطاع الطاقة. حتى الآن، جمعت وزارة البيئة، كجزء من تنفيذ هذه الخطة والتأكيد على التزامها بالاتفاقية، ٣٨٩ طنًا من معدات وزيوت ثنائي الفينيل متعدد الكلور وقامت بشحنها للمعالجة المناسبة خارج الموقع والتخلص منها في عامي ٢٠١٦ و٢٠٢٠.

التحدي الآخر الذي واجهته الحكومة اللبنانية وشركاؤها الدوليون خلال العقد الماضي هو الاستخدام المفرط والتهريب المحتمل والتخزين غير الملائم والتخلص من مبيدات الآفات. تم ذلك في الغالب من خلال توفير التدريب والخدمات الإرشادية للمزارعين حول الاستخدام السليم لمبيدات الآفات، إلا أن مدى تأثير هذه الأنشطة غير واضح.

أما بالنسبة للمواد المستنفدة للأوزون، فقد اتخذ لبنان نهجًا استباقيًا وتطلعيًا وهادفًا لتنظيمه، من خلال نظام حصص المواد المستنفدة للأوزون ونظام الترخيص. منذ عام ٢٠١٨، تم تعديل العديد من القرارات الوزارية فيما يتعلق بأنظمة الحصص والحصص للمستوردين، والمواعيد النهائية لتقديم تراخيص الاستيراد، ورموز النظام المنسق لمركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية، وتنفيذ الإجراءات العامة لإصدار تراخيص الاستيراد التي تشمل الحصص الصادرة مقابل الحصص الفعلية. نتيجة لذلك، يسير لبنان على الطريق الصحيح للقضاء عمليًا على استخدام المواد المستنفدة للأوزون في البلاد بحلول عام ٢٠٢٨.

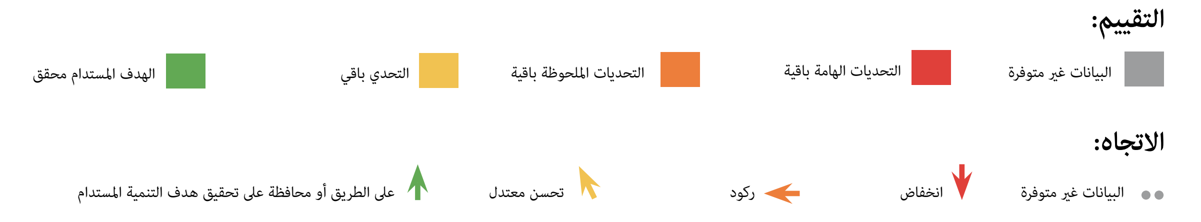
١٠,١,١١ التقدم نحو أهداف التنمية المستدامة ٢٠١٥-٢٠١٩

ينتج عن التقييم المنفصل لكل قطاع على مدار العقد الماضي مقارنةً بسيناريوهين السوق أولاً والاستدامة أولاً صورة دقيقة للتطور القطاعي. ومع ذلك، فإن حالة البيئة هي أكثر من مجرد مجموع أجزائها، وقد يحجب النهج القطاعي بعض العناصر المشتركة بين القطاعات والجوانب الشاملة للتنمية. يترجم الجدول أدناه (الجدول ١١-١) التأثير العام لهذا التطور إلى نتائج، من خلال إظهار التقدم الذي أحرزته الدولة نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة المحددة، كما تم قياسها بالمستويات والاتجاهات في بعض مؤشرات التنمية.

جدول ١١-١. مؤشرات أهداف التنمية المستدامة ذات الصلة بتقرير واقع البيئة

المؤشر	القيمة	التقييم	الاتجاه
هدف التنمية المستدامة ٣. الصحة الجيدة والرفاهية			
معدل الوفيات المعياري حسب العمر الذي يُعزى إلى تلوث الهواء المنزلي وتلوث الهواء المحيط (لكل ١٠٠،٠٠٠ من السكان)	٥١		●●
هدف التنمية المستدامة ٦. المياه النظيفة والصرف الصحي			
السكان الذين يستخدمون على الأقل خدمات مياه الشرب الأساسية (٪)	٩٢،٣		↑
السكان الذين يستخدمون على الأقل خدمات الصرف الصحي الأساسية (٪)	٩٥،٤		↑
سحب المياه العذبة كنسبة مئوية من إجمالي موارد المياه المتجددة	٣٣،٣		●●
استنزاف المياه الجوفية المستوردة (م٣ / سنة / فرد)	١٧،٣		●●
مياه الصرف الصحي البشرية المنشأ التي يتم معالجتها (٪)	غير متوفر		●●
درجة تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية (٪)	٣٢		●●
معدل الوفيات بسبب المياه غير الآمنة والصرف الصحي غير الآمن ونقص النظافة (لكل ١٠٠،٠٠٠ من السكان)	٠،٨		↑
هدف التنمية المستدامة ٧. الطاقة النظيفة والمتاحة			
الحصول على الكهرباء (٪ من السكان)	١٠٠		↑
الوصول إلى الوقود النظيف والتكنولوجيا للطهي (٪ من السكان)	غير متوفر		●●
انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من احتراق الوقود/ناتج الكهرباء (مليون طن من ثاني أكسيد الكربون/ ساعة تيراواط)	١،٣		↑
ناتج الكهرباء المتجددة (٪ من إجمالي إنتاج الكهرباء)	٢،٦		↓
مستوى قوة الطاقة في الطاقة الأولية (مليون جول/دولار أمريكي الناتج المحلي الإجمالي تعادل القوة الشرائية ٢٠١١، بمتوسط ٥ سنوات)	٤،٠		●●
هدف التنمية المستدامة ٩. الصناعة والابتكار والبنية التحتية			
انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة من القيمة المضافة للتصنيع (كلغ من ثاني أكسيد الكربون لكل دولار أمريكي ثابت لعام ٢٠١٠)	٠،٥		→
هدف التنمية المستدامة ١١. المدن والمجتمعات المستدامة			
متوسط التركيز السنوي للجسيمات <٢،٥ ميكرون في القطر ($PM_{2.5}$) (ميكروغرام/م٣)	٣٠،٦		↓
هدف التنمية المستدامة ١٢. الاستهلاك والإنتاج المسؤول			
توليد النفايات الإلكترونية (كلغ/فرد)	١١،١		●●
انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت الناتجة عن الإنتاج (كلغ/فرد)	غير متوفر		●●
انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت المستوردة (كلغ/فرد)	١،٤ -		●●
بصمة إنتاج النيتروجين (كلغ/فرد)	٢١،٤		●●
إجمالي النفايات البلدية الصلبة المتولدة (كلغ/سنة/فرد)	٣٦٤،١		●●
درجة تحقيق القيمة (مؤشر حوكمة الموارد)	غير متوفر		●●
دعم الوقود الأحفوري قبل الضرائب (الاستهلاك والإنتاج) للفرد (بالقيمة الحالية للدولار الأمريكي)	٤٩٩،٩		●●
الالتزام بالاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف بشأن النفايات الخطرة والمواد الكيميائية الأخرى (٪)	٥٥،٦		●●

المؤشر	القيمة	التقييم	الاتجاه
هدف التنمية المستدامة ١٣. العمل المناخي			
انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بالطاقة للفرد (طن ثاني أكسيد الكربون/للفرد)	٢,٤		
انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المستوردة، المعدلة بالتكنولوجيا (طن ثاني أكسيد الكربون/للفرد)	١,١		
الأشخاص المتأثرون بالكوارث المرتبطة بالمناخ (لكل ١٠٠،٠٠٠ من السكان)	٨،٥٥٩		
انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الواردة في صادرات الوقود الأحفوري (كجم / فرد)	٠,٠		
هدف التنمية المستدامة ١٤. الحياة تحت الماء			
متوسط المساحة المحمية في المواقع البحرية المهمة للتنوع البيولوجي (٪)	١٧,٨		
هدف مؤشر صحة المحيطات، المياه النظيفة (٠-١٠٠)	٣٠,١		
هدف مؤشر صحة المحيطات - مصايد الأسماك (٠-١٠٠)	٤١,٦		
الأسماك التي يتم صيدها بالشباك (٪)	١٠,٠		
هدف التنمية المستدامة ١٥. الحياة على اليابسة			
متوسط المساحة المحمية في المواقع الأرضية المهمة للتنوع البيولوجي (٪)	١٣,١		
مؤشر القائمة الحمراء لبقاء الأنواع (٠-١)	٠,٩		
تهديدات التنوع البيولوجي المستوردة (التهديدات لكل مليون نسمة)	٤,٢		



المصدر: UN (2019). 2019 Arab Region SDG Index and Dashboards Report

٢,١١ سيناريوهات العقد القادم

كانت السمة المميزة لإنجازات العقد الماضي هي الجهود الكبيرة المبذولة في تطوير وتحديث وتخطيط الاستراتيجيات والتشريعات في جميع القطاعات المختلفة؛ ومن السمات المهمة لهذا الجهد أنه عند النظر إليه بشكل جماعي، فإنه يتمتع بمدى واسع ونطاق شامل. ينتج الجدول أدناه (الجدول ١١-٢) خارطة مصفوفة مختلف الاستراتيجيات والخطط ومشاريع القوانين الوطنية المتعلقة بأهداف التنمية المستدامة. يتمثل أحد الجوانب الرائعة للمصفوفة في أنها تُظهر أن جهود التخطيط ووضع الاستراتيجيات في العقد الماضي تتحدث عن معظم أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر، على الرغم من أنها، بطبيعة الحال، بدرجات متفاوتة. إذن من حيث المبدأ، طورت الدولة بالفعل خارطة الطريق والخطط والقواعد للوفاء بالتزاماتها لعام ٢٠٣٠.

إلا أنه من الناحية العملية، فإن البلاد على مفترق طرق. إذ يواجه لبنان جائحة كوفيد-١٩، في حين أن اقتصاده في حالة تدهور فعلي بسبب الأزمات الاقتصادية والمالية، كما أن تداعيات انفجار ميناء بيروت لا تزال غير واضحة. لقد أدى تراكم الأزمات إلى خلق قدر كبير من عدم اليقين بشأن المستقبل. إن الاضطرابات منذ بداية عام ٢٠٢٠، سواء كانت ناتجة عن الوباء، أو التوقف المفاجئ لتدفقات الدولار، أو الانهيار الوشيك للنظام المصرفي، أو انفجار مرفأ بيروت، كلها غير مسبوقة، وتشير إلى أن التطورات منذ بداية انكماش الاقتصاد لا تمثل تطوراً نموذجياً ولا يمكن استخدامها لتوقع الاتجاهات القادمة.

بدلاً من ذلك، يجد لبنان نفسه على حافة ركود حاد يمكن أن يعيق بشكل خطير قدرة وإرادة أي سلطة مركزية على فرض الأنظمة والوفاء بالالتزامات، بما في ذلك أهداف التنمية المستدامة. من حيث حالة البيئة، وفي ضوء أبرز إنجازات العقد الماضي، يمكن وصف مثل هذا التطور بأنه سيناريو ضعف تنفيذ القوانين والمراسيم والخطط الوطنية والاستراتيجيات التي تم تطويرها خلال العشر سنوات الماضية.

من ناحية أخرى، إذا تم تقديم الدعم والمساعدة الدوليين للبنان بشرط تحمل الإصلاحات، فإن الوعد بالانتعاش يمكن أن يخلق فرصة لتحسين الحوكمة والتنفيذ والشفافية. يستلزم هذا السيناريو تنفيذًا صارماً للتخطيط القوي ووضع الإستراتيجيات والتشريع في العقد الماضي. وبالنظر إلى التغطية الواسعة لأهداف التنمية المستدامة في الاستراتيجيات والسياسات، فإن هذا السيناريو من شأنه أن يسير بالبلاد بثبات نحو أهداف ٢٠٣٠. بدلاً من التفكير في الحوكمة البيئية كأحد قطاعات النتائج، يتم التعامل معها هنا على أنها العدسة التي يمكن من خلالها عرض السيناريوهين للعقد القادم.

سيناريو ضعف التنفيذ: تعني الأزمات المالية والمصرفية والاقتصادية المحلية، إلى الركود العالمي الناتج عن جائحة فيروس كورونا، أن حيز السياسة العامة في لبنان مقيد بشدة. في هذا السياق، فإن ضعف التنفيذ ليس قطاعًا محددًا، إذ أنه يتقاطع مع مجالات متعددة من صنع القرار، والعديد من الجهات الفاعلة المؤسساتية، وهيكليات السلطة المتعددة وممارسات الحكم المختلفة، والتي يتم تفصيل أبرزها هنا:

- **إجراءات التنفيذ:** مع ضعف الالتزام بالخطط الوطنية والاستراتيجيات القطاعية والقوانين التي تم سنها في العقد الماضي، لم يتم بذل أي جهد لتطوير واتباع إجراءات تنفيذ واضحة، بحيث يكون التقاعس في تنفيذ الخطط والاستراتيجيات نتيجة لعدم وجود أي واضح وآليات وقنوات يمكن التحقق منها للتنفيذ.
- **إصلاحات الإدارة والخدمة المدنية:** يتطلب التنفيذ الجيد جهات تنفيذ جيدة، وطالما أن قواعد التوظيف والاحتفاظ والتعويض لموظفي الخدمة المدنية لا تحمي الخدمة من سوء المعاملة وعدم الكفاءة وضعف الكفاءة، فإن الإصلاح الإداري المتعثر سيعني أيضًا أنه حتى الخطط والسياسات المدروسة جيدًا ستفشل في التنفيذ بشكل عادل ومنهجي.
- **المكننة:** ينطوي إنشاء البنية التحتية للمكننة وخدمات الحكومة الإلكترونية على التحميل الأمامي لتكاليف ثابتة عالية. في فترة الانكماش الاقتصادي السريع، لا يعتبر مثل هذا الاستثمارأفضلية، بالإضافة إلى مقاومة موظفي الخدمة المدنية لأن المكننة تجعل الفساد أكثر صعوبة، على الرغم من أنه قد ثبت ان المكننة تحسن نوعية تقديم الخدمات، وكفاءة الإجراءات، وشفافية التنفيذ.
- **قانون المشتريات:** من المحتمل أن تكون المشتريات بوابة لإساءة الاستخدام والفساد وتضارب المصالح على نطاق واسع. يعتبر قانون المشتريات الفضفاض والتساهل والجزئي أحد الحلقات الأضعف في عملية صنع القرار العام. في مناخ من ضعف التطبيق، فإن مشروع قانون المشتريات المقترح حاليًا لشباط ٢٠٢٠ إما متوقف، أو تم إقراره ولكن تم تنفيذه بشكل سيئ، ما يعرض المصلحة العامة للممارسات الوحشية للاعبين الأكثر قوة.

جدول ١١-٢. السياسات والاستراتيجيات والخطط البيئية الوطنية الرئيسية ومواءمتها مع أهداف التنمية المستدامة

السياسة/الاستراتيجية/الخطة (الفصل ذات الصلة)	تاريخ الاعتماد / الإطلاق	هدف التنمية المستدامة ١ - القضاء على الفقر	هدف التنمية المستدامة ٢ – القضاء التام على الجوع	هدف التنمية المستدامة ٣ - الصحة الجيدة والرفاه	هدف التنمية المستدامة ٥ - المساواة بين الجنسين	هدف التنمية المستدامة ٦ - المياه النظيفة والنظافة الصحية	هدف التنمية المستدامة ٧ - طاقة نظيفة وبأسعار معقولة	هدف التنمية المستدامة ٨ - العمل اللائق ونمو الاقتصاد	هدف التنمية المستدامة ٩ - الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية	هدف التنمية المستدامة ١١ - مدن ومجتمعات محلية مستدامة	هدف التنمية المستدامة ١٢ - الاستهلاك والإنتاج المسؤولان	هدف التنمية المستدامة ١٣ - العمل المناخي	هدف التنمية المستدامة ١٤ - الحياة تحت الماء	هدف التنمية المستدامة ١٥ - الحياة في البرّ	هدف التنمية المستدامة ١٦ - السلام والعدل والمؤسسات القوية
الإستراتيجية الوطنية لقطاع المياه* (الفصل ٣ – موارد المياه)	٢٠١٢			■		■				■	■		■		
الإستراتيجية الوطنية لإدارة نوعية الهواء (الفصل ٤ – نوعية الهواء)	٢٠٢٠			■			■			■	■	■		■	
استراتيجية المناطق البحرية المحمية (الفصل ٥ - النظم البيئية)	٢٠١٢												■		
البرنامج الوطني للغابات في لبنان ٢٠١٥-٢٠٢٥ (الفصل ٥ - النظم البيئية)	٢٠١٥											■		■	
الإستراتيجية وخطة العمل الوطنية للتنوع البيولوجي (الفصل ٥ - النظم البيئية)	٢٠١٨											■	■	■	
الخطة الشاملة لترتيب الأراضي اللبنانية (الفصل ٦ - موارد الأرض/ الفصل ٧- التوسع العمراني العشوائي)	٢٠٠٩	■				■	■	■	■	■	■			■	■
سياسة المقالع (الفصل ٦ - موارد الأرض)	٢٠١٩					■				■				■	
سياسة الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة (الفصل ٨ - النفايات الصلبة)	٢٠١٨			■						■	■		■	■	
مساهمة لبنان المحددة وطنياً في تغير المناخ (مُحدَّثة في عام ٢٠٢٠) (الفصل ٩ - تغيّر المناخ والطاقة)	٢٠١٥	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
خطة العمل الوطنية لكفاءة الطاقة في لبنان ٢٠١٦-٢٠٢٠	٢٠١٦						■			■	■	■			
تحديث ورقة السياسة الخاصة بقطاع الكهرباء (الفصل ٩ - تغير المناخ والطاقة)	٢٠١٩						■								
خارطة طريق الطاقة المتجددة (الفصل ٩ - تغير المناخ والطاقة)	٢٠٢٠						■			■					
خطط التنفيذ الوطنية لإدارة الملوثات العضوية الثابتة (الفصل ١٠ - إدارة المواد الكيميائية)	٢٠١٨		■	■		■		■	■	■			■	■	
خطة إدارة التخلص التدريجي من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية - المرحلة الأولى (٢٠١١-٢٠١٧) والمرحلة الثانية (٢٠١٦ - ٢٠٢٥) (الفصل ١٠ - إدارة المواد الكيميائية)	٢٠١١ و٢٠١٦								■						
استراتيجية وزارة الزراعة ٢٠٢٠-٢٠٢٥ (الفصل ١٠ - الإدارة الكيميائية)	٢٠٢٠	■	■		■	■	■	■	■		■	■	■	■	

مقتبس من: الحكومة اللبنانية (٢٠١٨) المراجعة الوطنية الطوعية للبنان حول أهداف التنمية المستدامة

*محدثة في ٢٠٢٠ بانتظار اعتمادها

- **مشاركة أصحاب المصلحة في تطبيق القانون:** يتطلب التطبيق السليم والمتسق للقانون مشاركة عدد كبير من أصحاب المصلحة بما في ذلك السلطات التنظيمية ومدققي الحسابات ومنفذي القانون والسلطة القضائية وعامة الناس. بالنسبة لكل مجموعة من هذه المجموعات من اللاعبين، يتم تعزيز الحافز لدعم القانون من خلال السلوك الداعي للقانون للاعبين الآخرين. يميل مناخ الثقة الضعيفة في سلطة القانون إلى تحقيق الذات.
- **لا تدخل سياسي:** أحد المصادر الرئيسية للضغط على جميع العمليات المذكورة أعلاه هو السلطة السياسية. إن أحد الأهداف الرئيسية للقواعد الإدارية السليمة والإصلاحات المؤسساتية هو حماية بعض ساحات صنع القرار هذه من التأثير السياسي غير المبرر. السيناريو الذي تستمر فيه الإصلاحات في التعثر أو الضعف هو السيناريو الذي تظل فيه القرارات المتعلقة بالمصلحة العامة معرضة لأجندات سياسية.
- **وسائل الإعلام المسؤولة:** يمكن للمعلومات والرسائل أن تشكل حوافز أصحاب المصلحة. وسائل الإعلام هي أيضا عرضة للاستيلاء على المصالح القوية. لذلك، بدون التطبيق المناسب للقوانين والأنظمة المتعلقة بالمعلومات والخصوصية والمسؤولية الاجتماعية لوسائل الإعلام، يمكن أن تصبح أداة لمزيد من انحراف السياسة والقرارات تجاه المصالح الخاصة لبعض اللاعبين.

تتضمن بعض الآثار المترتبة على مثل هذا السيناريو الأكثر صلة بتطور حالة البيئة ما يلي:

- الانخفاض الحاد في الإنفاق المالي يعني ميزانيات محدودة للغاية للبنية التحتية، والاستثمارات الرأسمالية، والتوظيف، والتنفيذ، والصيانة؛ يؤثر هذا على القدرة على:
  - o تنفيذ المشاريع ذات الأولوية لوقف التلوث: (١) بناء مشاريع بيئية ذات أولوية كبيرة وتشغيلها وصيانتها بشكل صحيح، بما في ذلك مرافق معالجة مياه الصرف الصحي ومرافق إدارة النفايات الصلبة وكذلك تشغيل وصيانة شبكة مراقبة نوعية الهواء؛ (٢) مشاريع مكافحة التلوث البيئي على مستوى المصدر (الصناعات، المؤسسات المصنفة الأخرى، مؤسسات الرعاية الصحية، المؤسسات السياحية، قطاع المقالع)
  - o استخدام موارد الأرض والمياه بشكل مستدام والحفاظ على نصيب الفرد الطبيعي.
- على مستوى النتائج والممارسات البيئية، يأتي الانهيار الاقتصادي مصحوبًا بإلغاء أولوية أي جدول أعمال لحماية البيئة، أو الجهود المبذولة للتخفيف من المزيد من التدهور. يتم التعامل مع الاستدامة على أنها "رفاهية" ويتم تنفيذ الخطط والاستراتيجيات والمراسيم والقوانين الوطنية بشكل سيء وعشوائي.

سيناريو التنفيذ الصارم: استجابة للأزمة، تم وضع إصلاحات للدخول في المساعدات الخارجية والمساعدات الدولية للانتعاش الاقتصادي. وهي تغطي مجموعة متنوعة من القطاعات الحيوية، بما في ذلك الإصلاح المالي والتنظيمي والإداري والقضائي. تتضمن بعض الآثار ذات الصلة لمثل هذا السيناريو لتطور حالة البيئة ما يلي:

- **إجراءات التنفيذ:** لاستثمار العقد الماضي في تطوير الخطط الوطنية والاستراتيجيات والقوانين القطاعية لتحقيق عوائد عالية وإجراءات واضحة وآليات يمكن التحقق منها وقنوات للتنفيذ.
- **إصلاحات الإدارة والخدمة المدنية:** يتطلب التنفيذ الصارم وجود خدمة مدنية مزودة بعاملين منفذين بالمجموعة الصحيحة من الكفاءات، وتعمل في هيكل مؤسساتي يحميهم من سوء المعاملة والتأثير، ولكن أيضًا يجعلهم مسؤولين عن أدائهم.
- **المكننة:** تقدم التكنولوجيا عدة نماذج من حلول المكننة والحكومة الإلكترونية اليوم. إن تبسيط الإجراءات في عمليات ممكننة يخفف جزءًا كبيرًا من أعباء التنفيذ وحفظ السجلات والكفاءة والتسليم التي تعاني حاليًا من الكثير من تقديم الخدمة.
- **قانون المشتريات:** تم تمرير وتنفيذ مشروع قانون المشتريات لشهر شباط ٢٠٢٠، ما أدى ليس فقط إلى تحسين الشفافية وكفاءة العقود العامة، ولكن أيضًا في تعزيز الأولويات مثل الاستدامة والمساواة بين الجنسين في تقديم الخدمات.
- **مشاركة أصحاب المصلحة في تطبيق القانون:** تقطع الخدمة المدنية التي تم إصلاحها والمكننة وقانون المشتريات الحديث والسليم شوطًا طويلاً في دفع أصحاب المصلحة الآخرين، بما في ذلك التنفيذ والقضاء والمواطنين العاديين للالتزام بالقانون.
- **لا تدخل سياسي:** يساهم الإصلاح الإداري وإجراءات التنفيذ الواضحة في رفع التشريعات والتنظيمات فوق مجال المصالح من قبل مراكز القوة السياسية أو نخب رجال الأعمال.
- **وسائل الإعلام المسؤولة:** يمكن للمعلومات أن تقطع شوطا طويلا في ملاءمة حوافز أصحاب المصلحة. بعيدًا عن الوظيفة التقليدية لوسائل الإعلام كهيئة رقابية، في مناخ عام للإصلاح، يصبح دور الدعوة لوسائل الإعلام أمرًا بالغ الأهمية.

تتضمن بعض الطرق التي يتم من خلالها تنفيذ الإصلاحات عبر مختلف القطاعات ما يلي:

- إعادة هيكلة مالية تتضمن إصلاح نطاق ومنبع الإيرادات الحكومية. كجزء من الجهود المبذولة لزيادة الإيرادات الحكومية، يتم تحصيل المزيد من رسوم الترخيص والضرائب من خلال التنفيذ السليم للقوانين:

o يساعد الإصلاح المالي المقنع على توسيع الحيز المالي المتاح لواضعي السياسات للاستثمار الرأسمالي في تحسينات البنية التحتية الكبيرة، والنفقات الحالية للصيانة والمراقبة؛ و
o تشمل الإصلاحات المالية تحديد الرسوم والإعفاءات للحد من الهدر، وتحفيز الحفظ، وتعزيز الاستخدام الفعال.

- تشمل الإصلاحات في قطاع الكهرباء التحول إلى أنواع وقود أنظف، والتحكم عن كثب في نوعية الوقود، وتحرير التعريفات الجمركية على الكهرباء وجمع أكثر اتساقاً، ما يحد من النفايات ويحفز الحفاظ عليها.
- الإصلاح القضائي، الذي يعطي دفعة شاملة لتنفيذ القانون، بما في ذلك "تفاني" المدعين البيئيين وقضاة التحقيق وفقًا للقانون ٢٠١٤/٢٥١، والعقوبة الصارمة للمخالفات، والتي تحد من حوافز الانتهاك وتزيد من الإيرادات الحكومية من خلال الغرامات والتعويضات.
- مع استقرار سعر الصرف، يأتي ميزان تجارة جديد أقل تحيزاً لصالح الواردات مما كان عليه قبل الأزمة. من الطبيعي أن يخلق هذا حوافز للحفاظ على الموارد وإعادة استخدامها وإعادة تدويرها مما يدفع الممارسات الإنتاجية بشكل أكبر نحو اقتصاد دائري.
- يؤدي إصدار قانون المنافسة إلى تفكيك الكارتلات والاحتكارات، بما في ذلك الكارتلات في القطاعات ذات التأثير البيئي الخطير، مثل الأسمنت. يؤدي تقليل التركيز في الأسواق إلى خلق فرص عمل، يمكن توجيه الكثير منها نحو وظائف أكثر خضرة وأكثر استدامة، لا سيما مع انخفاض الحافز على الاستيراد.

يعرض الجدول ١١-٣ افتراضات عامة لكل سيناريو استناداً إلى مجموعة من المحركات والمحركات الفرعية.

جدول ١١-٣. نظرة عامة عن المحركات، الشكوك والافتراضات لكل سيناريو

المحرك والمحرك الفرعي	التنفيذ الضعيف	التنفيذ الصارم
الحوكمة		
الفاعل المهيمن وتوازن القوى	استيلاء الدولة على المصالح الفردية القوية (السياسية والتجارية) على حساب المؤسسات والمصلحة العامة	المنظمون والقضاء والمجتمع المدني والجماعات الحقوقية
مستوى المشاركة العامة	التفتت والانقسام	المشاركة العامة والتدقيق والاستثمار
الأولوية	تزيد المصالح القوية من الاستحواذ على المدى القصير والبحث عن الإيجار	الاصلاحات واحترام المؤسسات والاستدامة
تعميم السياسات الاجتماعية والبيئية	خسارة، في الفشل في تطبيق السياسات	مناصرة، كما هو مدرج في السياسات والاستراتيجيات
النمو الاقتصادي		
الزيادة في الناتج المحلي	نفي	إيجابي
تنويع	الركود الحاد يؤدي إلى ضمور في بعض القطاعات	مرتفع، نحو إحلال الواردات والخدمات
الخصخصة	تسارع خصخصة المحسوبية	كما هو مدمج في خطة الإصلاح
النمو الديموغرافي		
معدل النمو السكاني	نفي	راكد
الهجرة (المغتربين والقوى العاملة)	هجرة العقول الشديدة، وانخفاض العمالة الأجنبية	تنظيم وتطبيق أكثر صرامة لقانون العمل
تحضر	عشوائية وغير خاضعة للرقابة	مخطط ومتكامل مع سياسة استخدام الأراضي، وسياسة الإسكان، وتحديثات البنية التحتية
التنمية البشرية		
مستوى الاستثمار في التعليم والصحة	تدهور نوعية التعليم حيث يعاني القطاع العام من وطأة التأثير	إصلاح قطاعي التعليم والصحة العامة
وعي بيئي	انحسار، خاضع للمصالح الخاصة	متنامية ومتكاملة في السياسة التنظيمية
التكامل والتعاون الإقليمي		
النوع والمستوى والمعدل	مزيد من العزلة بسبب تضاؤل سيادة القانون، والتعاون إنساني إلى حد كبير ودوافع سياسية	يوفر الاقتصاد المُصلح فرصًا جديدة للتعاون والتكامل

١,٢,١١ التنفيذ الضعيف

١,١,٢,١١ موارد المياه

ستضيع المكاسب التي تحققت في السنوات الأخيرة فيما يتعلق بتحسين المراقبة الهيدرولوجية ونوعية المياه. ولن يتم تنفيذ المشاريع المخصصة في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠ بسبب نقص التمويل الدولي الناتج عن تخلف الحكومة اللبنانية عن سداد قروضها، والانتشار العميق للفساد وسوء الإدارة. كما سيزيد تدهور شبكات المياه الحالية، ما يزيد من خسائر النقل والتلوث. ستؤدي هذه التغييرات في القطاع إلى زيادة عدد الآبار غير المرخصة في جميع أنحاء البلاد، ما يزيد من إبراز تسرب مياه البحر على طول الساحل ويزيد من انخفاض منسوب المياه الجوفية الداخلية. كذلك سيستمر عدد الأشخاص الذين لا يمكنهم الوصول إلى مصدر آمن ومحسّن للمياه في الازدياد، بالإضافة إلى حدوث الأمراض المنقولة بالمياه، الأمر الذي سيزيد من الضغط على الاقتصاد المحلي ويزيد من إحصاءات الأمراض والوفيات للسكان المعرضين للخطر.

سيؤدي الانهيار الاقتصادي أيضًا إلى إلغاء ترتيب أولويات مشاريع معالجة مياه الصرف الصحي المنزلية والصناعية، لا سيما تلك المقترحة في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠ المحدثة. وفي الوقت نفسه، ستتوقف محطات معالجة مياه الصرف الصحي الحالية عن العمل أو ستخفض مستويات معالجتها، وستزداد النسبة المئوية لمياه الصرف الصحي الخام التي يتم تصريفها في البيئة، ما يؤدي إلى مزيد من التدهور في نوعية مياه الأنهار والساحل. سيكون لهذا تأثير كبير على صحة السكان وقطاعات السياحة وصيد الأسماك والزراعة، ولن تؤتي أنشطة إدارة الطلب ثمارها، ما يؤدي إلى زيادة الصراعات بين القطاعات وعبر المناطق.

سيحد سيناريو التنفيذ الضعيف من إدخال السياسات والتدخلات الهادفة والمطلوبة بشدة والمتوقعة للقطاع في قانون المياه المعدل ومسودة الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه المحدثة. سيؤدي المأزق السياسي إلى تأخير إصدار الأنظمة التنفيذية اللازمة لتطبيق قانون المياه المعدل (القانون ٢٠٢٠/١٩٢). كذلك سيؤدي نقص الأموال الكافية إلى تدهور الكفاءات والقدرات الحالية الموجودة في وزارة الطاقة والمياه ووزارة البيئة ومؤسسات المياه الإقليمية والمصلحة الوطنية لنهر الليطاني. سيؤدي ذلك إلى تآكل دور ونفوذ الحكومة المركزية ومؤسسات المياه الإقليمية، ما يؤدي إلى انخفاض في تحصيل الاشتراكات، وانخفاض في الاعتماد على مصادر المياه الحالية، وأنظمة المعالجة، وشبكات التوزيع، فضلاً عن تآكل في القدرة على تنظيم القطاع. ستثني هذه التحديات الاستثمارات الأجنبية في هذا القطاع، ونتيجة لذلك لن تكون الشراكة بين القطاعين العام والخاص ناجحة كما هو متوقع.

٢,١,٢,١١ نوعية الهواء

في سيناريو التنفيذ الضعيف، يؤدي تفاقم عجز الطاقة في لبنان إلى زيادة الاعتماد على توليد الكهرباء الخاص غير المنظم الذي يعد مصدرًا رئيسيًا لتلوث الهواء وقد ثبت أنه يؤدي إلى انبعاث ٦,٣ أضعاف أول أكسيد الكربون، و٢,٢ مرة أكثر من الجسيمات الدقيقة $PM_{2.5}$، و١,٥ مرة أكثر من الجسيمات الدقيقة PM_{10}، وكمية مماثلة من أكاسيد النيتروجين مقارنة بمورد الطاقة الوطني، مؤسسة كهرباء لبنان. لن تتحقق إجراءات تعزيز النقل العام ويستمر أسطول المركبات في التقدم في العمر بسبب الافتقار إلى القدرة المالية على تجديده، ما يؤدي إلى مزيد من الازدحام المروري وانبعاثات أعلى من المركبات. مع إغلاق الشبكة الوطنية لمراقبة نوعية الهواء بسبب تخفيضات الميزانية، تبقى بيانات نوعية الهواء المتاحة مجزأة للغاية وغير متجانسة ومدفوعة في الغالب بالأجندات البحثية للعديد من المؤسسات الأكاديمية التي تجمعها، ما يجعل البيانات صعبة الاستخدام كأداة مراقبة لنجاح الجهود المختلفة للحد من تلوث الهواء. بالإضافة إلى ذلك، بدون قوائم جرد مفصلة وموثوقة للانبعاثات، هناك فرصة ضئيلة لتطوير خطط إستراتيجية لكيفية التعامل مع مشاكل تلوث الهواء على المستوى الوطني أو المحلي ومراقبة تأثير هذه الخطط، فضلاً عن تقديم الأدلة العلمية للتلوث ومقاضاة الملوثين هذا الأساس.

٣,١,٢,١١ النظم البيئية

سينعكس ضعف التنفيذ في زيادة تدهور الأصول الطبيعية مع زيادة فقدان الموائل الهامة وزيادة مستويات التهديد للأنواع المستوطنة والنادرة والمهددة. سيؤدي تدهور مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية إلى خسائر فادحة في قيمة التنوع البيولوجي في لبنان. لن تؤدي أنشطة الصيد غير الخاضعة للرقابة بسبب عدم تنفيذ قوانين الصيد إلى فقدان الأنواع فحسب، بل ستلقي بظلال من الشك على احترام لبنان لالتزاماته بموجب المعاهدات والاتفاقيات والمؤتمرات الدولية الموقعة. سوف تتضاءل القدرة على مواجهة حرائق الغابات بشكل ملحوظ، بينما ستزداد الاحتياجات بشكل كبير.

لن يرى السيناريو أيضًا تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للمناطق البحرية المحمية في لبنان لعام ٢٠١٢، وبالتالي لن يتم على الأرجح اعتماد مشروعي قانونين لإعلان شكا وخليج جونية كمحميات بحرية. كذلك لن يتم تنفيذ الاستراتيجية وخطة

العمل الوطنية للتنوع البيولوجي في لبنان، والبرنامج الوطني لرصد التنوع البيولوجي البحري في لبنان، وخطة العمل المتعلقة بالأنواع وإدخال الأنواع الغازية في لبنان ما يؤدي إلى فقدان التنوع البيولوجي البحري والساحلي. سيتم تقليل الجهود المبذولة لتحديد الأنواع غير الأصلية الجديدة. بدون حماية، ستتعرض المنصات الدودية (الحلزون) لمزيد من الاضطراب والتدمير خاصة مع استمرار ملء البحر الفوضوي لبناء الموانئ والمنتجعات. سيؤدي سيناريو التنفيذ الضعيف أيضًا إلى سوء الإدارة والتخطيط للشعب المرجانية الاصطناعية التي تخلق موائل جديدة للأنواع البحرية، ما يؤدي إلى تدميرها وتدمير أي موائل تنشئها. في حالة عدم وجود برامج مراقبة لتغير المناخ، فإن متغيرات تغير المناخ ستجعل المنطقة الساحلية تعاني من الآثار السلبية الكاملة لأحداث الطقس المتوقعة وغيرها من تأثيرات تغير المناخ.

٤,١,٢,١١ موارد الأرض

في هذا السيناريو، يؤدي تدهور الأراضي إلى أزمة وطنية كبرى. يحافظ الافتقار إلى التخطيط الرئيسي على نسبة ١٩٪ الهزيلة من الأراضي المخططة حديثًا مع كون معظم الخطط الجديدة مجرد تطورات من الخطط السابقة. تواصل المقالع عملياتها غير المشروعة بينما يزداد التلوث في المناطق المجاورة لها. لم يتم اعتماد المرسوم المقترح لإصلاح المقالع وكذلك المخطط الرئيسي للحفاظ على المناطق الحساسة بيئيًا. ينتشر تدهور الأراضي بسبب إزالة الغابات والإنشاءات غير المنظمة ما يؤدي إلى مزيد من الانهيارات الأرضية وتربة فقيرة، كما تتم إعاقة جهود المركز اللبناني للأعمال المتعلقة بالألغام حتى يتمكنوا فقط من تحقيق إزالة الألغام الأرضية بالكامل بحلول عام ٢٠٣٠.

٥,١,٢,١١ التوسع العمراني العشوائي

يرى سيناريو التنفيذ الضعيف أن إجمالي عدد سكان لبنان انخفض إلى ٦,٥ مليون حيث يهاجر الكثير من السكان النشطين، بينما يعود بعض السكان السوريين النازحين إلى وطنهم مع تدهور أوضاعهم. أدت الأزمة الاقتصادية العميقة إلى خروج العديد من المستأجرين غير القادرين على دفع الإيجار. أدى معدل الشغور المتزايد للمباني، إلى جانب هجرة الطبقة الوسطى وعودة العديد من سكان الحضر إلى قراهم الأصلية، إلى انخفاض عدد سكان الحضر من ٨٨٪ إلى ٨٥٪. في المناطق المدنية، تتوسع العشوائيات وينتشر المزيد من المباني غير القانونية، ما يزيد العبء على البنية التحتية ويزيد الظروف الصحية في الأحياء المتعثرة. إن ضعف سلطة الدولة يجعل من الشائع أن تتجاهل بعض الإدارات الإجراءات المعيارية وتتخذ قرارات تخدم المصالح السياسية أو الخاصة، ما يمهد الطريق لحالات جديدة عديدة من التعدي على الأملاك العامة والأراضي الزراعية والمناطق المحمية. يتزايد تلوث الهواء باستمرار في المراكز المدنية. مع فائض العرض للعقارات الذي أدى إلى انخفاض معاملات مضاربة قصيرة إلى متوسطة الأجل، فإن المساحة الأرضية الإجمالية لتصاريح البناء تصل إلى ٦ ملايين م٢/سنة ما يؤدي إلى مساحة مبنية تغطي ٧٢٠ كلم٢ في الدولة.

٦,١,٢,١١ النفايات الصلبة

يتسم سيناريو التنفيذ الضعيف بعدم كفاية اعتماد المراسيم والقرارات التطبيقية لقانون الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة ٢٠١٨/٨٠، ما يؤدي إلى تجزئة الاستراتيجيات وخطط التنفيذ، وتأخير بناء قدرات السلطات الوطنية والمحلية، والذي سيضعف تنفيذ الأنظمة الحالية. ستؤدي الموارد المحدودة المرتبطة بهذا السيناريو إلى الافتقار إلى بنية تحتية وطنية، على مستوى الدولة، لا مركزية للنفايات الصلبة، والاعتماد المستمر للقطاع على التدخلات المخصصة بدون مسار استدامة للتشغيل والصيانة الملائمين. نتيجة لذلك، لن يتم إحراز أي تقدم ملموس في الحد من النفايات الصلبة البلدية ومعالجتها والتخلص منها، ما قد يؤدي إلى أزمات نفايات مماثلة لأزمة ٢٠١٥-٢٠١٦ والمزيد من المكبات والحرق في الهواء الطلق. سيؤدي هذا إلى تقليل ثقة الجمهور في مرافق إدارة النفايات الصلبة التي تديرها الحكومة والرفض المستمر لمطامر النفايات الصحية. لا تزال إدارة النفايات الخطرة غير مرضية للعديد من التيارات الرئيسية. لا يوجد تحسن كبير في تقليل حجم القمامة البحرية المتولدة وانحراف النفايات البلاستيكية عن مجاري المياه. أكثر من ٥٠٪ من نفايات البناء والهدم المتولدة في البلاد لا تزال تنتهي في مكبات مكشوفة ومطامر.

٧,١,٢,١١ تغير المناخ والطاقة

يرى سيناريو التنفيذ الضعيف لبنان يواجه تحديات بيئية واستدامة على نطاق غير مسبوق وملح. تستمر قطاعات مثل النقل والطاقة، التي هي في حاجة إلى إصلاح عاجل - وخاصة البنية التحتية للكهرباء في لبنان - في التدهور. مع تزايد عجز الدولة عن تلبية الطلب المحلي، سيصبح تقنين الكهرباء أكثر شدة مع زيادة اعتماد المواطنين والشركات على المولدات الخاصة التي ستصبح أكثر كلفة وملوثة بسبب المعدات القديمة التي لا يمكن استبدالها بسهولة. نتيجة لذلك، لن يكون لبنان قادرًا على الوفاء بالتزاماته في المساهمة المحددة وطنياً حيث يصبح تتبع انبعاثات ثاني

أكسيد الكربون أكثر صعوبة. يشهد السيناريو أيضًا تدابير تكيف محدودة تم تبنيها في جميع أنحاء البلاد، التي ستشهد درجات حرارة أعلى، تغيرات في هطول الأمطار، وظواهر الجوية المتطرفة، مثل العواصف. سيؤدي ذلك إلى خفض الإنتاجية الزراعية، والتأثير سلباً على صحة الإنسان، والتسبب في حدوث فيضانات، وإلحاق أضرار مماثلة بمختلف قطاعات الاقتصاد والمجتمع في لبنان. بالنسبة للنفط والغاز، إذا تبين أن الخزانات في المربع ٩ منتجة، فإن ذلك سيعزز الاقتصاد وقد يساعد في إصلاح البنية التحتية الهشة، ولكن بطريقة غير فعالة وغير شفافة. بالإضافة إلى ذلك، سيكون هذا التطوير على حساب الموارد البيئية والطبيعية إذ لم يتم تنفيذ أي من المراسيم الوقائية. إذا لم يتم العثور على آبار منتجة، فسوف يستمر الاقتصاد في الانهيار نتيجة لتدهور قطاعي الطاقة والنقل بالإضافة إلى الآثار السلبية لتغير المناخ.

٨,١,٢,١١ إدارة المواد الكيميائية

سوف يتسم هذا السيناريو بعدم وجود استراتيجية وطنية للتخلص التدريجي من استخدام بعض المعادن الثقيلة، مثل الزئبق، كما أن الافتقار إلى التقييم والرصد سيعوق الحد من إطلاق المعادن الثقيلة في البيئة. وستشهد زيادة استيراد واستخدام الكيماويات الأرخص سعراً نتيجة الأزمة المالية التي قد تؤدي إلى تهريب مواد خطرة أو محظورة. سيؤدي الافتقار في التحكم إلى تصريف هذه المواد الكيميائية في البيئة، بما في ذلك المعادن الثقيلة والملوثات العضوية الثابتة. سيستمر تكبد التكاليف الاجتماعية والاقتصادية للتعامل مع الآثار الصحية الناتجة عن ممارسات مثل حرق النفايات في الهواء الطلق وإلقاء المواد الكيميائية الخطرة في مطامر النفايات البلدية. بالنظر إلى الأزمات الاقتصادية والسياسية المحلية، فإن مساحة السياسة محدودة للغاية، ما أدى إلى عدم الالتزام بخطة التنفيذ الوطنية بشأن الملوثات العضوية الثابتة، فضلاً عن الافتقار إلى التعزيز المؤسساتي وبناء القدرات وإضعاف البنية التحتية بسبب محدودية الميزانيات المخصصة للاستثمارات والتنفيذ والصيانة والبنية التحتية. الثغرات الموجودة في التشريع اللبناني فيما يتعلق بالتخزين والتخلص من المواد الكيميائية لا تزال موجودة، فضلاً عن الافتقار إلى الإدارة المركزية للمواد الكيميائية الخطرة في البلاد. لا يزال الافتقار إلى التخزين المناسب للمبيدات والتخلص منها يمثل مشكلة، ولا يزال تهريب المبيدات غير خاضع للرقابة، ومن المحتمل أن يزداد بسبب انخفاض القوة الشرائية للمزارعين.

٢,٢,١١ التنفيذ الصارم

١,٢,٢,١١ موارد المياه

زيادة إمدادات المياه: يخرج القطاع من الأزمة الاقتصادية مع الالتزام بزيادة الشفافية، وتحسين الأداء والرقابة، وتقليل التكرار، واعتماد نموذج المياه الواحدة، وزيادة الإيرادات، وإشراك القطاع الخاص في تطوير قطاع المياه، والاستثمار في التكنولوجيا التحويلية. أطلقت وزارة الطاقة والمياه خطة لتنفيذ سلسلة من مبادرات فحص السدود وتجميع مياه الأمطار التي تركز على زيادة الاحتفاظ بالمياه وإعادة شحنها وإعادة استخدامها. بذات الأسلوب، يتم تنفيذ مشاريع إعادة تغذية الخزان الجوفي المدارة التي تم تحديدها مسبقًا من قبل وزارة الطاقة والمياه وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في دراستهما لعام ٢٠١٤ لزيادة إعادة الشحن. يتم تنفيذ المجموعة المنقحة من السدود التي تم الاحتفاظ بها في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠٢٠ بعد خضوعها لعملية مشاركة عامة طويلة وإعداد وتنفيذ خطط التعويض/الموازنة البيئية، وبعد مراجعة شفافة كاملة للتحديات الإنشائية والتشغيلية التي واجهتها السدود القائمة. تمتد الشراكات بين القطاعين العام والخاص لشراء المياه من مصادر غير تقليدية، وخاصة تحلية المياه على طول المناطق المدنية الساحلية. تدرك وزارة الطاقة والمياه، والمصلحة الوطنية لنهر الليطاني، ومؤسسات المياه الإقليمية أهمية المراقبة من أجل الإدارة الفعالة للموارد. ولذلك يتم نشر أحدث نظام للمعلومات الهيدرولوجية على المستوى الوطني بمشاركة القطاع الخاص. يتم توفير البيانات ذات الصلة عبر الإنترنت لضمان الشفافية وإشراك الجمهور في الحفاظ على المياه ومنع التلوث.

تحسين نوعية المياه: إدراكًا للتأثير السلبي لتلوث المياه على الاقتصاد المحلي، تشرع وزارة البيئة ووزارة الطاقة والمياه في زيادة معالجة مياه الصرف الصحي والتأكد من ضمان المعالجة الثانوية على الأقل في جميع المحطات القائمة والجديدة. ونتيجة لذلك، تنخفض أحمال الملوثات في الأنهار وسيشهد الساحل تحسنًا كبيرًا في نوعية المياه. يتم تقليل مياه الصرف الصناعي من خلال التوسع في مشروع مكافحة التلوث البيئي في لبنان وإصدار الشراكات بين القطاعين العام والخاص على أساس الأداء، لتصميم وتشغيل محطات المعالجة داخل المناطق الصناعية. وفي الوقت نفسه، يُطلب من جميع الصناعات التقدم بطلب للحصول على تراخيص تصريف تلوث وتحمل الرسوم بناءً على أحمالها. في محاولة لخفض تكاليف التشغيل والصيانة، تلتزم مؤسسات المياه الإقليمية بالاستثمار في الطاقة المتجددة لتشغيل منشآتها وتقليل استهلاك الكهرباء والوقود.

تعزيـز الإطـار القانـوني والمؤسسـاتي: يتـم توجيـه جهـود كبـيرة نحـو إصدار المراسـيم التنفيذيـة اللازمـة لتطبيـق قانـون الميـاه. يتحـول تركيـز وزارة الطاقـة والميـاه ومؤسسـات الميـاه الإقليميـة مـن الانحـراف الشـديد نحـو زيـادة مصـادر التوريـد إلى إدارة الطلـب، وخفـض الميـاه غـير المكدسـة، وخفـض تكاليـف التشـغيل والصيانـة. تشـارك مؤسسـات الميـاه الإقليميـة في التكليـف بإجـراء عمليـات تدقيـق عـلى جميـع مواردهـا لتصنيفهـا بنـاءً عـلى أدائهـا واسـتدامتها ومرونتهـا، ويتـم تخزيـن البيانـات المجمعـة وتحليلهـا بشـكل صحيـح في نظـام معلومـات هيدروليـكي مركـزي. كـما تشـارك مؤسسـات الميـاه الإقليميـة أيضًـا في حمـلات لكسـب ثقـة مشـتركيها. في الوقـت نفسـه، تُبـذل جهـود لتنظيـم قطـاع توصيـل الميـاه غـير الرسـمي. كذلـك تتـم الاسـتثمارات مـن خـلال ضـمان دولي، وقـروض منخفضـة الفائـدة لمسـاعدة المزارعـين عـلى تغيـير أنمـاط الزراعـة وأسـاليب الـري في محاولـة للحـد مـن اسـتهلاك الميـاه. سـيبدأ رفـع الدعـم الحـالي عـن توفـير الميـاه الزراعيـة للمزارعـين وسـيتم تقديـم الحوافـز لثنـي المزارعـين عـن اسـتخدام مصـادر الميـاه الزرقـاء. عـلى هـذا النحـو، يتـم توسـيع الخدمـات الإرشـادية في مؤسسـات الميـاه الإقليميـة ووزارة الزراعـة والجامعـات المحليـة وتمويلهـا بشـكل صحيـح.

٢،٢،٢،١١ نوعية الهواء

تقليـل انبعاثـات الملوثـات: بالنسـبة لقطـاع النقـل، سـيتجلى التنفيـذ الصـارم في الإجـراءات المتخـذة لتعزيـز النقـل العـام وتقليـل عمـر أسـطول المركبـات. فيـما يتعلـق بالنقـل العـام، فـإن المسـاهمات المحـددة وطنيًـا في لبنـان لقطـاع النقـل تحقـق اسـتقرارًا بنسـبة ٣٦٪ مـن حصـة الـركاب - الكيلومـترات السـنوية التـي يتـم قطعهـا باسـتخدام وسـائل النقـل العـام كهـدف غـير مـشروط لعـام ٢٠٣٠. وهـذا مـن شـأنه أن يتجـلى، عـلى الأقـل، في تنشـيط وإعـادة هيكلـة تشـغيل الحافـلات العامـة داخـل المـدن، ونـشر نظـام حافـلات مـع ممـرات مخصصـة عـلى بوابـات بـيروت الشـمالية والجنوبيـة، والنقـل مـا بـين جونيـه إلى الجيـة. أمـا بالنسـبة لقطـاع الطاقـة، فسـتزداد قـدرة التوليـد في مؤسسـة كهربـاء لبنـان لتلبيـة طلـب الدولـة، ووقـف جميـع الانبعاثـات مـن المولـدات الخاصـة. كذلـك في مثـل هـذا السـيناريو، سـتحول محطـات توليـد الكهربـاء مـن شركـة كهربـاء لبنـان مصـدر الوقـود الرئيـسي مـن زيـت الوقـود الثقيـل والديـزل إلى الغـاز الطبيعـي الأقـل تلوثًـا. وتشـير التقديـرات إلى أن هـذه التغيـيرات سـوف "تنقـذ" ٨٦٢٩ شـخصًا سـنويًا في منطقـة بـيروت الكـبرى وسـتمثل مدخـرات اقتصاديـة تبلـغ حـوالي ١،٢ مليـار دولار أمريـكي.

تحسـين القـدرة عـلى التقييـم: في سـياق سـيناريو التنفيـذ الصـارم، يتـم تحسـين قـدرة تقييـم نوعيـة الهـواء من خـلال تجميـع خطوط الأسـاس الشـاملة إلى جانـب المراقبـة المسـتمرة والموزعـة مكانيًـا، وجـرد محـدث دوريًـا لمصـادر الانبعاثـات عـن طريـق إعـادة تشـغيل الشـبكة الوطنيـة لمراقبـة نوعيـة الهـواء وتوفـير المـوارد الكافيـة لضـمان تشـغيلها. يتـم جمـع البيانـات بطريقـة موحـدة كجـزء مـن جهـد وطنـي لإعـادة تنشـيط مراقبـة نوعيـة الهـواء من خـلال أجهـزة استشـعار منخفضـة الكلفـة، بحيـث يتـم مشـاركة النتائـج الرئيسـية مـع الجميـع بشـكل منهجـي ومجـاني. تم توسـيع القـدرات الفنيـة المتاحـة بالفعـل في وزارة البيئـة لتشـمل إنتـاج وصيانـة قائمـة محدثـة لانبعاثـات تلـوث الهـواء.

٣،٢،٢،١١ النظم البيئية

النظـام البيئـي الأرضي: إن التنفيـذ الصـارم سـوف يدعـم صـون وإدارة الأصـول الطبيعيـة بشـكل أفضـل. سـيزداد عـدد المحميـات والمسـاحات السـطحية المسـتفيدة مـن تدابـير الحمايـة. سـتعمل الاحتياطيـات الحاليـة عـلى تطويـر وتنفيـذ خطـط إدارة صارمـة. سـتعمل مراقبـة التنـوع البيولوجـي عـلى تحسـين المنهجيـات والخـبرة المكتسـبة والنطـاق والتأثـير. سـيوفر تطبيـق القانـون فرصًـا أفضـل للأنـواع والحفـاظ عـلى الموائـل، وكذلـك للحفـاظ عـلى الغطـاء الحرجـي والحفـاظ عـلى مواقـع إعـادة التحريـج. إن الثقـة الدوليـة في قيمـة وتأثـير التنفيـذ سـتولد أشـكالاً ماليـة وغيرهـا مـن الدعـم لجهـود حفـظ التنـوع البيولوجـي. وسيتوسـع تدبـير التخفيـف والتكيـف مـع تغـير المنـاخ ليشـمل عمليـات التنفيـذ التـي تسـاعد عـلى تقليـل الضغـوط عـلى التنـوع البيولوجـي.

النظـام البيئـي البحـري: مـن خـلال التنفيـذ الصـارم، تـم تنفيـذ الإسـتراتيجية الوطنيـة للمناطـق البحريـة المحميـة في لبنـان بشـكل كامـل في عـام ٢٠١٢ وسـيتم إعـلان المواقـع الــ١٦ المتبقيـة المحددة في الاسـتراتيجية بالإضافـة إلى رأس الشـكا وخليـج جونيـه كمحميات بحريـة. كـما يتـم تنفيـذ جميـع الخطـط والاسـتراتيجيات الوطنيـة للحفـاظ عـلى التنـوع البيولوجـي السـاحلي والبحـري (البرنامـج الوطنـي لرصـد التنـوع البيولوجـي البحـري في لبنـان وخطـة العمل المتعلقـة بالأنـواع وإدخـال الأنـواع الغازيـة في لبنـان) بالكامـل، بالإضافـة إلى الجهـود المسـتمرة لتحديـد الأنـواع الجديـدة غـير الأصليـة. سـيتم الحفـاظ عـلى المنصـات الدوديـة المتبقيـة وموائلها، وسـيتم تطويـر إجـراءات الاسـتعادة واختبارهـا وتنفيذهـا. كذلـك، سـتكون تصاريـح التطويـر السـاحلي محـدودة إلى حـد كبـير بينـما يُحظـر مـلء البحـر. بالإضافـة إلى ذلـك، سـيتم إنشـاء شـبكة مـن الشـعب المرجانيـة الاصطناعيـة عـلى أسـاس الأسـاليب السـليمة علميًـا، مـع الإدارة الجيـدة للشـعب المرجانيـة المنتـشرة، سـيؤدي ذلـك إلى الإعـلان عـن تلـك المصممـة بشـكل صحيـح كمناطـق محميـة بحريـة. أخـيرًا، سـتؤدي سلسـلة البيانـات وتحليـل

مجموعات البيانات الفوقية وإنشاء برامج مراقبة طويلة الأمد إلى تحديد وتنفيذ التدابير التخفيفية لآثار تغير المناخ.

٤،٢،٢،١١ موارد الأرض

في سيناريو التنفيذ الصارم، تعتبر الأراضي في لبنان من الأصول المهمة ويتم التعامل مع أي تطوير بحذر وقرارات متأنية. يؤدي تحسين الإدارة والتنظيم إلى تغطية أكثر من ٣٠٪ من الأراضي بالمخططات التوجيهية التي يتم فرضها بموجب المراسيم، مع تنفيذ خطط أكثر تركيزًا على مستوى المديرية والمحافظة في المناطق الأكثر أهمية. تتم صيانة المناطق المحمية بشكل جيد ويتم توسيع بعضها بفضل الجهود المنسقة بين الحكومة المركزية والبلديات والمنظمات غير الحكومية المحلية، كل ذلك في إطار المخطط الرئيسي للمناطق الحساسة بيئيًا التي وافق مجلس الوزراء على إعدادها في عام ٢٠١٩. تم اعتماد المخطط التوجيهي للمقالع ونفذته وزارة البيئة لتنظيم نشاطات المقالع، وإغلاق وإعادة تأهيل ٣٥ موقعًا بنجاح. يتم تحصيل مستحقات الخزينة الوطنية من قطاع المقالع، بما في ذلك الرسوم والغرامات المتعلقة بكلفة التدهور البيئي، وكلفة إعادة التأهيل، والفرق في الرسوم لوزارة المالية (على أساس الحجم الفعلي) والعمل بدون تصريح. تسمح أنظمة السوق الجديدة باستيراد المواد، ما يحد من أعمال المقالع. يتباطأ معدل تدهور الأراضي بشكل كبير. أدت الجهود المتواصلة التي يبذلها المركز اللبناني لمكافحة الألغام إلى إزالة جميع الألغام الأرضية والقنابل العنقودية بحلول عام ٢٠٢٥.

٥،٢،٢،١١ التوسع العمراني العشوائي

يعيش الآن ما يقدر بنحو ٥،٧ مليون شخص (باستثناء النازحين السوريين، حيث يعتمد استمرار وجودهم على حل النزاع في سوريا) في البلاد، حيث يتم تجنب الهجرة الجماعية. ومع ذلك، أدت الأزمة الاقتصادية العميقة إلى خروج العديد من المستأجرين غير القادرين على دفع الإيجار مع زيادة معدل الشغور في المباني، إلى جانب الهجرة التي تحدث بالفعل للطبقة الوسطى وعودة العديد من سكان المناطق المدنية إلى قراهم الأصلية، ما يؤدي إلى انخفاض سكان الحضر من ٨٨٪ إلى ٨٥٪. وبالتوازي مع ذلك، ركزت التنمية الإقليمية بشكل أكبر على القرى بينما اكتسبت الممارسات الزراعية المستدامة والعادلة زخمًا، مع توفير سبل عيش ملائمة لدعم الأسر الريفية. العديد من التدخلات، بما في ذلك أعمال تصميم المناظر الطبيعية، أدت إلى تحسين التنقل المدني، ونوعية الهواء والأماكن العامة. تبلغ مساحة الأرضية الإجمالية لتصاريح البناء ٦ ملايين م[٢]/ سنة حيث أصبح قطاع العقارات أكثر تركيزًا على الاستجابة للطلب الفعلي أكثر من التركيز على ممارسات المضاربة. للسبب نفسه، تم تحديد إجمالي مساحة البناء بحد أقصى ٧٠٠ كلم[٢].

٦،٢،٢،١١ النفايات الصلبة

يحاكي سيناريو التنفيذ القوي نتائج إدارة النفايات الصلبة الشاملة التي توفر إصلاحًا تنظيميًا وإداريًا مناسبًا وتخصص الموارد الكافية اللازمة لتطوير الأدوات التنظيمية والاقتصادية والتواصلية والمؤسساتية وتنفيذ استراتيجية الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة بما يتماشى مع القانون ٢٠١٨/٨٠. نتيجة لذلك، تتحقق أهداف استراتيجية الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة من حيث إغلاق وإعادة تأهيل مكبات النفايات (ما يؤدي إلى وفورات سنوية تتراوح بين ٣٣ و٩٢ مليون دولار أمريكي)، وتحويل ملحوظ للنفايات من مطامر النفايات، واستعادة عالية للمواد من النفايات، وإدارة مناسبة لمخلفات البناء والهدم. يتم جمع مجاري النفايات الخطرة بشكل منفصل وتخزينها ومعالجتها واستعادتها باتباع معايير وأنظمة وطنية جيدة التنظيم - إلى جانب المراقبة المنهجية وجمع البيانات. سوف يتم تقليل إنتاج القمامة البحرية إلى حد كبير، والتحكم بشدة في تصريف البلاستيك في مجاري المياه.

٧،٢،٢،١١ تغير المناخ والطاقة

تحسين قطاع الطاقة: تحسباً لتطوير احتياطاته المحتملة من الغاز وتوليد تدفق جديد وربما مهم للإيرادات، وتعزيز أمن الطاقة، والحد من تلوث الهواء عن طريق استبدال زيت الوقود في توليد الطاقة، سيعمل لبنان على إعادة تأهيل محطات الطاقة الخاصة به لاستبدال زيت الوقود في توليد الطاقة واستيراد الغاز الطبيعي على المدى القصير والمتوسط. بالنظر إلى أن ثلثي انبعاثات الغازات الدفيئة تنشأ من قطاع الطاقة، فإن الدولة ستمضي قدمًا في تحول واسع النطاق إلى برامج كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة. ويؤدي ذلك إلى تقليل الخسائر الفنية وغير الفنية وزيادة الدخل المالي لمؤسسة كهرباء لبنان، بالإضافة إلى زيادة طاقة التوليد وتحسين الكفاءة وخفض التكاليف بالتحول إلى الغاز الطبيعي. سيؤدي ذلك إلى تحسين خدمات مؤسسة كهرباء لبنان والسماح لها بزيادة تعرفة الكهرباء وجذب الاستثمار الخاص. كما سيتم تحديث جميع مجالات الأعمال الأساسية والعمليات الإدارية لمؤسسة كهرباء لبنان كأساس لتحسين الأداء التشغيلي والمالي لمؤسسة كهرباء لبنان وكأساس لجذب مشاركة القطاع الخاص. مع تنفيذ الإجراءات الصحيحة، يمكن أن تنخفض كلفة الكهرباء من ٢٧

سنت دولار أمريكي/ ساعة كيلوواط اليوم إلى حوالي ١٦،٤ سنت دولار أمريكي/ ساعة كيلوواط بحلول عام ٢٠٣٠. يمكن أن يزداد العرض لتزويد جميع العملاء بالكهرباء على مدار ٢٤ ساعة.

التخفيف والتكيف مع المناخ: سيساعد الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة في التخفيف من الزيادة في متوسط درجة الحرارة السنوية وانخفاض معدل هطول الأمطار السنوي وزيادة مستوى سطح البحر. سيقود التنفيذ الصارم لبنان أيضًا إلى النظر في آثار تغير المناخ على قطاعاته المختلفة، وتنفيذ تدابير تكيفية لحماية البنية التحتية الساحلية، وتوفير خدمات الدعم والإرشاد للمزارعين لتغيير أنماط المحاصيل وإدماج تأثيرات المناخ في التطورات المستقبلية.

٨،٢،٢،١١ إدارة المواد الكيميائية

اعتماد تشريعات واستراتيجيات المواد الكيميائية الخطرة: تمت المصادقة على مرسوم محدد بشأن إدارة المواد الكيميائية الخطرة على أساس القانون ٢٠٠٢/٤٤٤ لوضع المعايير البيئية الوطنية، وإجراءات تنظيم تنفيذ المرسوم، وأسس تقييم الوضع البيئي وصونه. كما تم اعتماد استراتيجية وطنية لإدارة المواد الكيميائية، مع التركيز بشكل خاص على تخزين المواد الكيميائية والتخلص منها وتقييم النفايات الخطرة والحد منها على المستويين المحلي والوطني، ما يؤدي إلى تقليل التلوث الكيميائي في مختلف الوسائط البيئية وتقليل مخاطر الحوادث.

تعزيز قدرة وكالات التنفيذ الوطنية: إن إصلاح وبناء قدرات إدارة الجمارك، وتعزيز نوعية ومراقبة مصادر المياه، واستراتيجية شاملة لإدارة النفايات لها تأثير إيجابي على تنظيم المعادن الثقيلة والملوثات العضوية الثابتة ومبيدات الآفات في الدولة.

تطبيق خطة التنفيذ الوطنية على الملوثات العضوية الثابتة: سوف تخصص الموارد لاستكمال خطة التنفيذ الوطنية بشأن الملوثات العضوية الثابتة، ما يؤدي إلى مراقبة استيراد/تصدير المنتجات المحتوية على ملوثات عضوية ثابتة، وتحديد المواقع الملوثة لإعادة التأهيل والمعالجة، وخفض ورصد إطلاق الملوثات العضوية الثابتة في البيئة. بالإضافة إلى ذلك، سيتم التركيز بشكل أكبر على البدائل الأكثر مراعاة للبيئة لتحل محل المنتجات المحتوية على ملوثات عضوية ثابتة، خاصة في قطاع البولي فينيل كلوريد.

اعتماد قانون مبيدات الآفات الشامل: تم اعتماد قانون شامل يعالج جميع المبيدات في لبنان، ما يؤدي إلى تحسين التعاون بين الوزارات ويقلل من مخاطر الاستخدام الضار للمبيدات والتخلص منها. يتم الحفاظ على الطريق إلى التخلص من المواد المستنفدة للأوزون ويتمكن البلد من الوفاء بالتزاماته بموجب بروتوكول مونتريال.

ختاما، تقدم السيناريوهات الموصوفة في هذا الفصل احتمالين صارخين لمستقبل لبنان. وبينما يبدو أن التحديات والأزمات التي تمت مواجهتها في العقد الماضي تتنبأ بحدوث قاتمة في المستقبل، ينبغي بدلاً من ذلك اغتنامها كفرصة لكسر حلقة الممارسات غير المستدامة، بعد أن تعلمت أنها ستقود البلد دائمًا إلى المسار الأقل استحسانًا.





UNDP

برنامج الأمم المتحدة الإنمائي هو المنظمة الرائدة داخل الأمم المتحدة التي تكافح من أجل القضاء على الفقر وعدم المساواة وتغير المناخ. من خلال العمل مع شبكتنا الواسعة من الخبراء والشركاء في ١٧٠ بلداً، نساعد الأمم على بناء حلول متكاملة ودائمة من أجل الناس والكوكب.